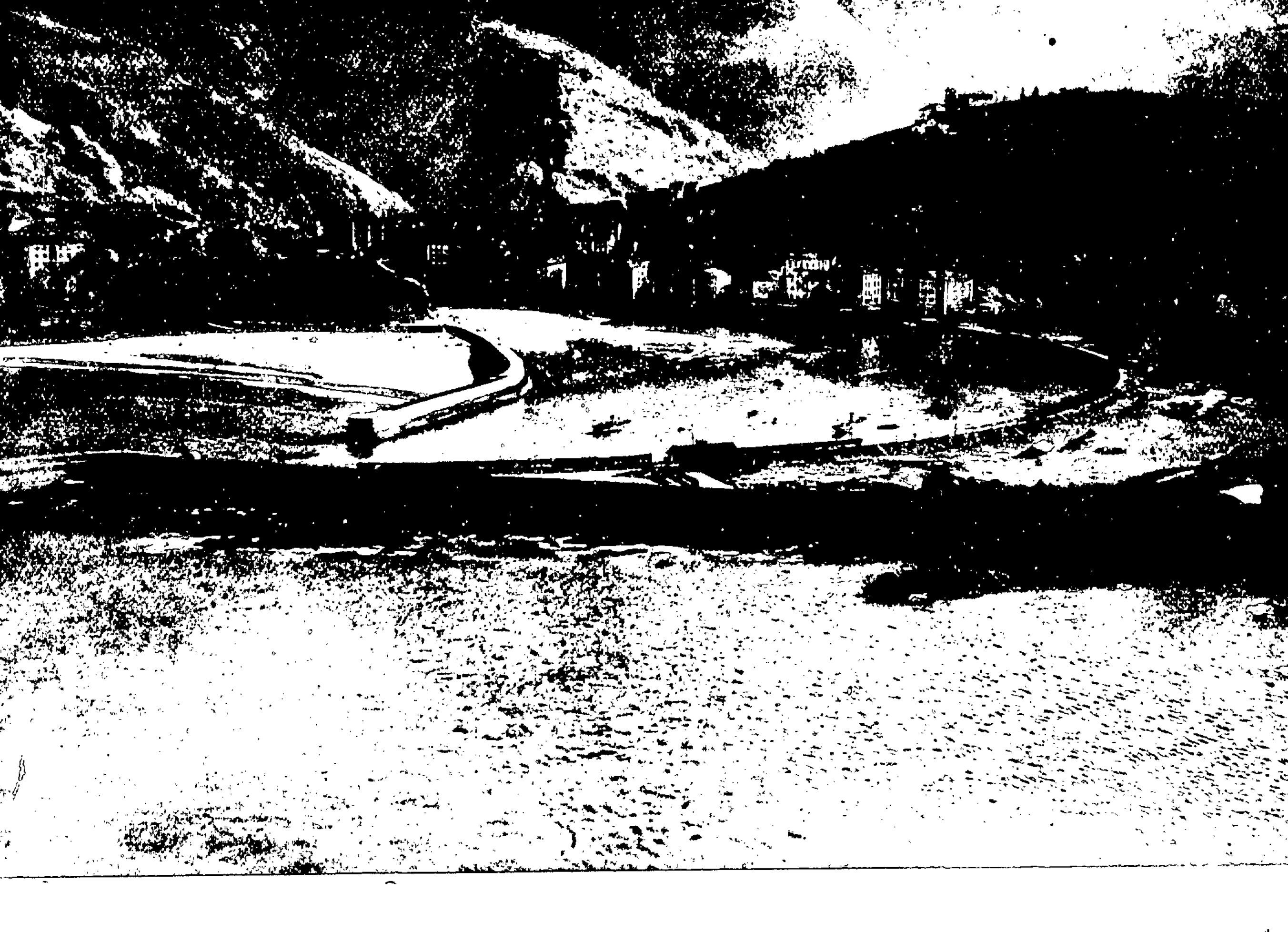
# REVISTA de AERONAUTICA



NOVIEMBRE
AÑO 1946

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE
NUM. 72 (124)



# SUMARIO



*Los artículos de colaboración se publican bajo la responsabilidad de sus autores.*


PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: JUAN DE MENA, 8 - TELÉFONOS 15874 Y 15074

NUMERO 72

AÑO VI (2.ª EPOCA)

Precio del ejemplar: **5** pesetas.
Números atrasados: **10** —

# Nuevos trabajos de P. I. C. A. O.

POR LUIS DE AZCARRAGA

A partir del Convenio de Chicago de noviembre de 1944, en que se creó la Organización Internacional Provisional de Aviación Civil, se ha recorrido un largo camino, muy fructífero en ciertos aspectos y menos sustancioso en otros; pero en todos a costa de un mantenido esfuerzo, que sienta bases sólidas para mayores progresos en el futuro inmediato.

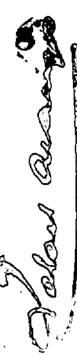
El propósito de la reunión de Chicago fué a la vez tan amplio y tan complejo, que por fuerza necesita de tiempo y de controversias para dar frutos. Es lo natural en el comienzo de toda organización que sean necesarios muchos intercambios de puntos de vista hasta que se forma una opinión colectiva. Y si bien en este caso el precedente de PICAO puede encontrarse en la CINA, el salto es demasiado brusco para que no exija un extraordinario esfuerzo.

Justamente, si algo puede reprocharse a PICAO en este aspecto es su excesiva vitalidad, que se traduce en un gran número de reuniones al cabo del año, a veces excesivo número para países pequeños, y aun para los grandes, porque supone que muchos técnicos están con frecuencia en movimiento, desplazados de sus habituales lugares de trabajo.

Pero antes de pasar una revista, aunque sea ligera, a los hechos de PICAO, conviene recordar lo que este nombre significa, cuál es su propósito y cuál el esquema elemental de su reparto orgánico.

PICAO es la sigla de "Provisional International Civil Aviation Organisation". Y aunque en tal organización son idiomas igualmente reconocidos el francés y el español, junto al inglés, parece preferible aceptar PICAO en lugar de OPACI, como resultaría en español o en francés, porque en definitiva es la primera versión la más extendida y la que se presta a menores dudas.

El nombre, sin embargo, se presta a alguna recelosa consideración por ese calificativo de Provisional que acompaña a la organización internacional. No es, en verdad, provisional lo que se está haciendo hoy para regular la aviación internacional. Pero el calificativo le viene del rigorismo oficial para aceptar convenios y acuerdos.



El Acta final de Chicago, consecuencia de dos meses de deliberaciones muy prolijas y reñidas, tiene cinco anejos, que pueden firmarse con independencia unos de otros. Lo ideal hubiera sido una sola firma; pero los dos meses de discusión, aunque largo tiempo, no fueron bastante para madurar actitudes y aunar opiniones.

El primer anejo es el Convenio Provisional de Aviación Civil, donde se reconoce la necesidad de alguna Organización, cuyas bases se establecen, para trabajar en pro de la aviación internacional. De las 52 naciones presentes en Chicago, 41 firmaron este Convenio Provisional,

España entre ellas. Y del Convenio nace PICAO.

El segundo anejo es el Convenio de Aviación Civil, que no se diferencia gran cosa del anterior, pero que supone la supresión de la provisionalidad. Así como el primero es un "modus vivendi" para comenzar a trabajar cuanto antes y no es todavía incompatible con la CINA antigua, el segundo es ya una organización definitiva. Treinta y nueve naciones lo firmaron, España entre ellas. Pero así como el Convenio provisional entró en vigor inmediatamente, el definitivo necesita triple paso oficial: firma de los delegados en Chicago, confirmación después por el Gobierno respectivo y, finalmente, ratificación por las Cortes o por el brazo legislativo del país. Cuando 25 naciones ratifiquen ese Convenio, entrará definitivamente en vigor, cesará el anterior provisional y habrá que borrar la P de PICAO.

El tercer anejo es el Acuerdo de Tránsito, que reconoce las llamadas primera y segunda libertad del aire; es decir, el libre sobrevuelo y el tráfico inocente con aterrizajes a fines no comerciales, sino meramente técnicos, como, por ejemplo, para reponer combustible. Este Acuerdo fué firmado por 33 naciones, incluyendo a España y no, por ejemplo, a Portugal e Irlanda.

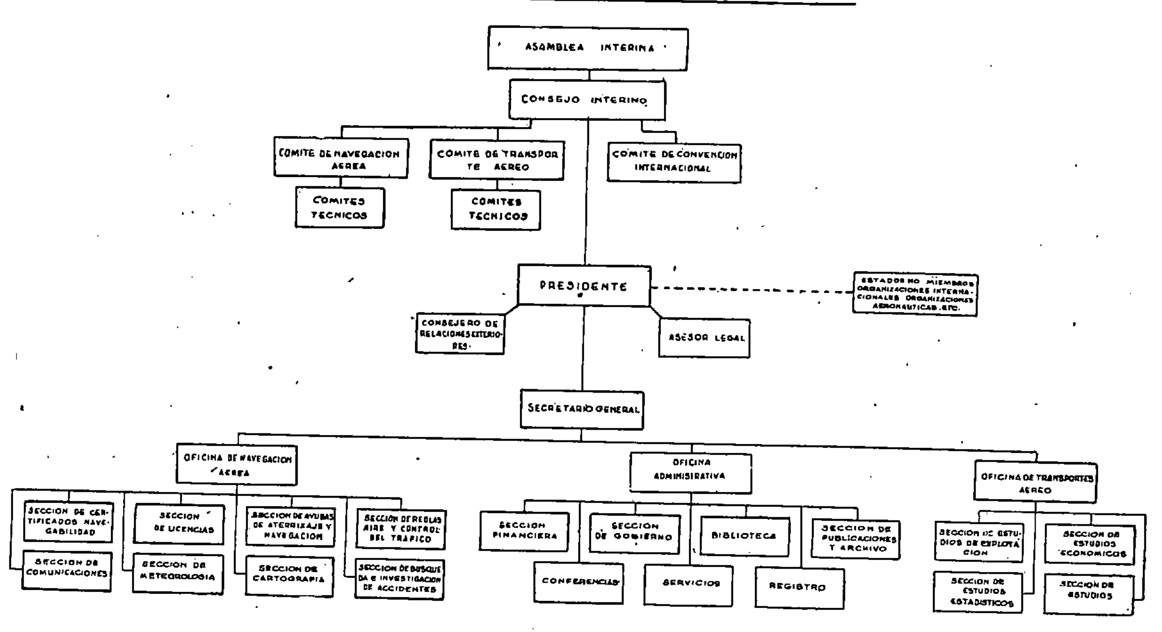
El cuarto anejo es el Acuerdo de Transporte. Así como el anterior, de Tránsito, define solamente la libertad de volar, de transitar, el de Transporte define la posibilidad de transportar con fines comerciales. Incluye la tercera y cuarta libertad, o sea, posibilidad de que un avión lleve a un país pasaje y carga procedentes del país origen del avión, y viceversa, recoja pasaje y carga con destino al país origen del avión; y también la quinta libertad, que es la posibilidad total de comerciar, o sea, libertad para que un avión coja y deje carga entre dos países ajenos los dos al de origen del avión. Este anejo solamente fué firmado por 19 naciones; y esta modesta cifra revela por sí sola los recelos y discusiones a que dió lugar en Chicago el concepto de libertad del aire. España no firmó este anejo, aunque luego ha admitido la quinta libertad en Convenios particulares y como base de parte de su legislación para el tráfico irregular.

Finalmente, el quinto anejo de Chicago lo constituyen las Recomendaciones Técnicas, que, divididas en doce voluminosos capítulos, comprenden una muy amplia y estudiada reglamentación técnica para seguridad y eficacia del vuelo. Rutas, aeropuertos, comunicaciones, meteorología, licencias de personal y de material, mapas, investigación de accidentes, etc., encuentran aquí un prolijo estudio. Y si se llaman modestamente "Recomendaciones", no es precisamente por falta de rigor técnico, sino al revés más bien, pues el hecho de ser una reglamentación muy moderna dificultaba su inmediata y rigurosa aplicación por parte de muchos países maltratados por la guerra. Así se llamaron primero "Recomendaciones", se convirtieron pronto en "Prácticas" y van ahora camino de "Reglas".

Para desarrollar los amplios propósitos de estos cinco anejos, PICAO se ha organizado burocráticamente en la forma del croquis adjunto. Es una organización no sólo lógica, sino deducida de modo inmediato de los propios convenios y acuerdos. En su detalle, sin embargo, no es todavía estable; está sujeta a frecuentes variaciones; por ejemplo, aparecen nuevos comités y departamentos, o por el contrario, se fusionan varios, dando lugar a uno solo con nuevo carácter. Esto también es lógico; y aunque pueda parecernos que por hoy se ha creado una burocracia excesiva, lo cierto es que resulta eficiente y que las modificaciones transitorias son consecuencia de criterios aún no bien definidos en los países; criterios que se encuentran hoy todavía en plena evolución.

En la actual organización de PICAO cabe distinguir tres esferas bien caracterizadas. Pudiéramos llamar política a la mayor de las esferas, que a su vez comprende a las otras dos. Entiendo por esfera política la constituída por organismos con representación de los países por delegados plenamente autorizados, de modo que puedan firmarse acuerdos que obliguen a los países, aunque esos acuerdos estén, naturalmente, sujetos a la posterior ratificación de los Gobiernos. La expresión más completa de esta esfera de actividad es la Asamblea o reunión de todos los países integrantes de PICAO con voz y voto. Es la Asamblea el único organismo capacitado para decisiones de tipo político y económico o financiero, aunque en los intervalos entre reuniones, funciones semejantes las haga el Consejo. Este, en efecto, interpreta las decisiones tomadas en una Asamblea y las desarrolla hasta la siguiente Asamblea; el Consejo está formado por 21 miembros, elegidos por la Asamblea, representando cada miembro a un país determinado.

La materia de discusión en la Asamblea la suministra la segunda esfera de actividad, que po-




demos calificar de técnica. La expresión más característica de esta esfera está en las Comisiones, a su vez divididas en Comités y formadas por representantes de los organismos técnicos de los diferentes países. Las Comisiones y los Comités se reúnen con mucha mayor frecuencia que la Asamblea y no tienen limitación de número, como el Consejo; la índole de sus trabajos es eminentemente técnica y económica, con exclusión de los aspectos políticos. Y el resultado de sus discusiones se traduce en propuestas o recomendaciones, que serán discutidas primero en el Consejo y después en la Asamblea. De hecho, si la materia es exclusivamente técnica, la aprobación de la Comisión correspondiente asegura en la práctica la aprobación definitiva.

Finalmente, la tercera esfera es la burocrática, y tiene a su cargo la administración general de la organización y el trabajo de oficina correspondiente a las Comisiones y Comités y a la preparación de las Conferencias. Incluímos en esta esfera al presidente de PICAO, aunque por presidir el Consejo y por la alta misión que le concierne, interviene, claro está, en las dos esferas anteriores, con voz, pero sin voto en las Asambleas o en las Comisiones. Y algo semejante cabe decir del secretario general. El resto del personal se agrupa en oficinas, a su vez divididas en Secciones.

Esto en cuanto a las esferas caracterizadas por la peculiar importancia de sus trabajos. En cuanto a la especialización de estos trabajos, PICAO los reparte prácticamente en cuatro especialidades diversas, que a su vez incluyen un gran número de subdivisiones. Esas cuatro agrupaciones principales son las siguientes: La de Navegación aérea, para todos los asuntos que conciernen al vuelo, a la seguridad y a la eficiencia. La de Transporte aéreo, para todos los asuntos que conciernen a la explotación del vuelo propiamente dicha. La de Asuntos legales, comprendiendo todos aquellos temas inmediatamente relacionados con el Derecho internacional aéreo. Y finalmente, la de Administración, comprendiendo todo lo que se refiere a finanzas, publicaciones, credenciales, personal, etc. Aunque estas especialidades tienen carácter bien definido, se manifiestan de muy diferente manera dentro de cada una de las esferas anteriores, y resultan así muy diferentes repartos de trabajo.

La Asamblea, por ejemplo, se divide en cinco Comisiones, que son: la General, para los asuntos meramente políticos; la Técnica de la Navegación aérea, para los problemas directamente ligados con el vuelo; la Económica del Transporte aéreo, para lo que se relaciona con los derechos comerciales en la explotación del vuelo; la Legal, para los problemas de ese carácter; y finalmente, la de Administración y Finanzas. Con este mecanismo es como se ha trabajado en la reciente Asamblea celebrada en Montreal durante junio de 1946; Asamblea que

ha sido la primera propiamente dicha, puesto que la reunión constitutiva de Chicago no tenía aún carácter definido.

En el escalón técnico, sin embargo, no hay propiamente más que dos Comisiones, con el añadido de algunos Comités independientes. La Comisión de Navegación Aérea se divide en los siguientes Comités o Departamentos, cuyos nombres bastan para calificarlos: AGA, o de rutas, aeródromos y ayudas para ellos. MET, o de protección meteorológica. ATC, o de control del tráfico aéreo. MAP, o de cartografía aeronáutica. OPS, o de operaciones y reglas del aire. COM, o de comunicaciones. SAR, o de búsqueda y salvamento de aviones. PEL, o de licencias del personal. AIR, o de certificados de navegabilidad. AIG, para la investigación de accidentes. Recientemente, y de una manera esporádica, se ha añadido un nuevo Departamento, el llamado radio-técnico especial, con objeto de redactar un Acuerdo para aceptación universal de los sistemas de radio para la navegación aérea.

La Comisión de Transporte Aéreo está, a su vez, dividida en los Departamentos de: FAL, o facilitación de transporte aéreo. CAM, para aduanas y manifiestos. OPS, para normas operativas de explotación. También en esta Comisión, aunque sin denominación propia, se incluye el Comité de Asuntos Legales y la Sección para registro de Convenios internacionales sobre transporte aéreo. Independientemente existen los Departamentos de Finanzas, Publicaciones, Credenciales y Personal.

En la esfera burocrática hay tres Oficinas, respectivamente: de Navegación aérea, de Transporte y de Administración. Y se dividen en Secciones de trabajo que, más o menos, concuerdan con los Departamentos citados en las Comisiones, más lo concerniente al gobierno de la organización, la preparación de Conferencias, la Biblioteca y Archivo, y los servicios de carácter general.

Como es natural, de las cuatro agrupaciones especiales son dos las que absorben el mayor volumen de trabajo y el más importante. El reparto entre ellas es, por otro lado, bastante lógico; aparte de que llevan algo del sello de la organización de los Estados Unidos, como no podía menos de suceder por la decisiva intervención de ese país en la creación de PICAO.

La Aviación civil de los Estados Unidos se asienta sobre dos organismos fundamentales. Al Civil Aeronautics Goard corresponde la autorización de servicios aéreos comerciales, regula las tarifas y formula planes de expansión para el transporte aéreo. El CAB está esencialmente constituido por un Consejo de cinco miembros, con sus correspondientes oficinas de trabajo, y sus fines se parecen bastante a los de la Comisión de Transporte Aéreo de PICAO, siempre en el marco de la explotación comercial del transporte.

A la Civil Aeronautics Administration corresponde, en cambio, la regulación del vuelo como tal, la autorización de navegabilidad para el material y personal, lo concerniente a la seguridad del vuelo y control del tráfico y, en fin, el desarrollo material de los planes que harán posible la expansión comercial.

Así como al CAB corresponden las autorizaciones en su aspecto comercial, como transporte, al CAA corresponden los planes en su aspecto aeronáutico.

Y a diferencia del CAB, que no tiene rango, ni orgánica, propiamente definidos, la CAA es equivalente a una Subsecretaría con varias Direcciones Generales; es decir, con varios departamentos. Una se ocupa del estudio del material volante y de sus equipos, así como de la inspección de fabricación y de las normas que ayuden al proyectista. Otra se ocupa de las licencias del personal, de los certificados del material y de la inspección conjunta de los servicios, así como de su estadística. Otra tiene a su cargo la construcción de pistas y edificios en los aeropuertos. Y una cuarta, finalmente, atiende a las ayudas de navegación diurnas y nocturnas, visuales y de radio, con sus enlaces y comunicaciones elementales; algo así como lo que aquí llamamos protección del vuelo, salvo el aspecto meteorológico, pues allá el Weather Bureau es organismo aparte, aunque dentro del mismo departamento ministerial.

Claro que no es exacta la equivalencia entre la organización de los Estados Unidos y la de PICAO. Pues allá se trata, como en todos los países, de ejecutar una política ya definida por autoridad superior. Mientras que PICAO es reunión de países soberanos y tiene que comenzar por estudiar y definir su política. De aquí también nace el muy diferente volumen de trabajo que concierne a cada una de las dos Comisiones. La de Navegación aérea es, con mucho, la de mayor volumen, y sus departamentos están en constante trabajo, con reuniones muy frecuentes. No en vano agrupa todos

los temas meramente aeronáuticos en sus diversas facetas, y sus discusiones tienen que ser frecuentes para seguir la evolución del progreso aeronáutico, y pueden ser fructíferas, pues no en vano se reúnen técnicos en la plena extensión del vocablo.

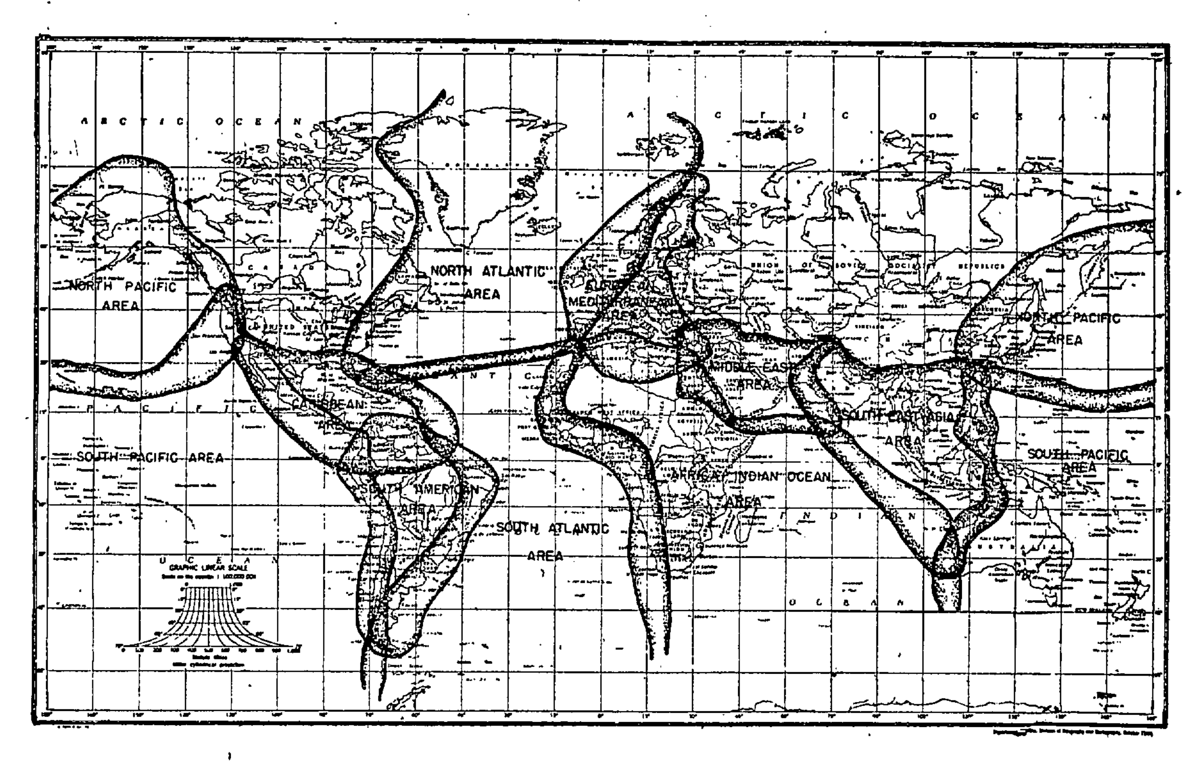
Aviadores e ingenieros, al tratar temas meramente aeronáuticos, se entienden pronto unos con otros, pues los imperativos técnicos difícilmente se disfrazan. En cambio, la Comisión de Transporte aéreo, junto a problemas técnicos, incluye también económicos y políticos, y esta mezcla puede conducir a veces a armazones discutibles, aunque montados en basamento técnico. Cuando no es peor, y trata de dar apariencia de armazón técnico a lo que se monta sobre base artificiosa.

Aunque el problema, pues, más complejo y difícil, es el de los derechos comerciales en el transporte internacional, el más acuciante por ahora, primero en orden cronológico, es el de formar una red mundial de ayuda a la aeronáutica. Sin esta red no se vuela, y sin volar no se comercia.

El Acta de Chicago es de finales de 1944. El Consejo interino se forma ya metidos en 1945, y la organización comienza a articularse. En menos de un año tiene ya madurez para entrar de lleno en tarea. El 1945 pasa en preparación, llevada a cabo no sólo por las Oficinas burocráticas, sino también por los Comités técnicos, con representación de todos aquellos Estados-miembros que desean enviar representantes. España colabora en estas primeras tareas, pero todavía sin asistencia directa a las reuniones parciales que se celebran en Montreal.

A fines de 1945, los Comités técnicos han formulado ya propuestas que permiten discusiones constructivas. Aparece entonces la necesidad de dividir el mundo en regiones. La superficie de la Tierra es aún demasiado grande y demasiado heterogénea para que pueda organizarse de una sola vez; de una región a otra los problemas son tan diferentes como es la geografía y como lo son los intereses que entran en juego. PICAO formula un plan de regiones tal como aparecen en el mapa adjunto, y se decide celebrar para cada una Conferencias regionales, con sólo los Estados interesados, y limitadas en cuanto a los fines, sólo a la organización de rutas y ayudas a la navegación. Corresponden, pues, a la Comisión de Navegación Aérea; pero sólo incluyen los Comités AGA, MET, COM, ATC y SAR. Y se les da el nombre de Conferencias Regionales para Servicios de las Rutas.

En marzo de este año, y en Dublín, se reunió la primera Conferencia Regional, la del Atlán-



tico Norte. Y en mayo, y en París, fué la de Europa y Mediterráneo. En ambas estuvo presente España, y tomó activa parte en las discusiones sobre: la información meteorológica, las comunicaciones y ayudas de radio para la navegación, los centros de control del tráfico, la elección de aeropuertos y rutas, y, en fin, la red para salvamento de aviones. La organización de Europa y del Atlántico Norte es ya un hecho cierto.

En agosto se ha celebrado en Wáshington la Conferencia de El Caribe. Y en octubre, y en El Cairo, la de Oriente Medio. Para el año 1947 están previstas la del Pacífico, la de América del Sur, en Lima, y la del Atlántico Sur, aunque esta última, de gran interés para España, es todavía dudosa en cuanto a fecha y lugar.

Además de estas Conferencias Regionales han proseguido las reuniones de los Comités técnicos, sea para sancionar acuerdos o para promover nuevos avances. Dos destacan por su importancia, y en ambos España asiste directamente. Una, celebrada en Londres, ha tenido por objeto organizar y financiar una red de barcos en el Atlántico Norte, a la vez para información meteorológica y para apoyo de la navegación y salvamento de accidentes.

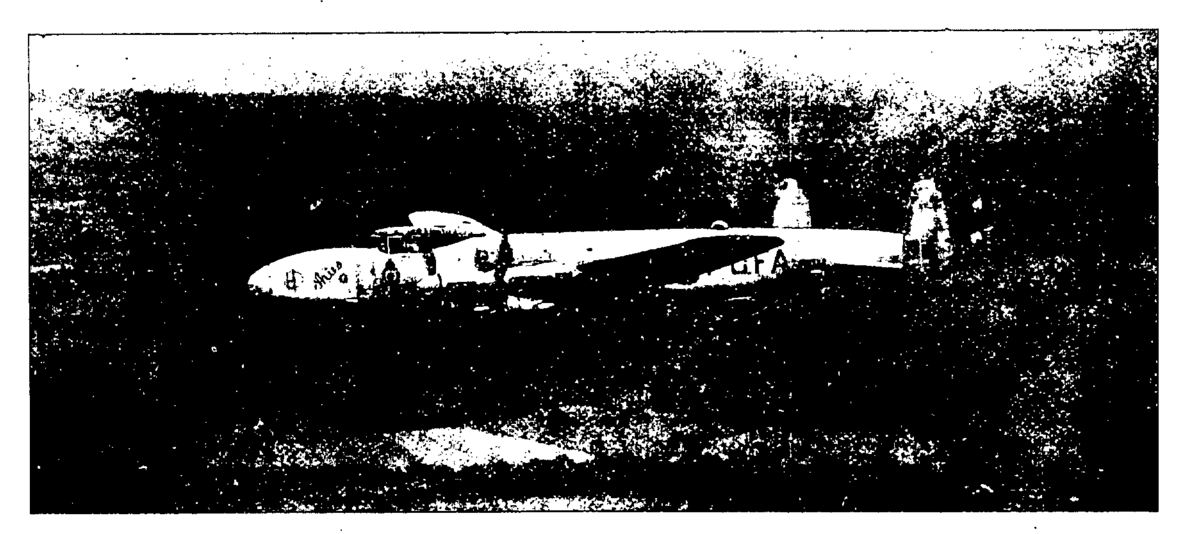
La otra, en Montreal, busca la redacción de un acuerdo universal para la aceptación de un sistema de ayudas de radio; sistema único que permitiría a cualquier equipo volar sobre cualquier país. Es problema urgente, y a la vez arduo, pues envuelve no sólo aspectos técnicos difíciles, sino también otros económicos y de prioridades en los suministros. El aspecto técnico se ve complicado por la falta de información nacida de la guerra y por la dificultad de comparar objetivamente a sistemas muy diversos.

Para hacerlo más fácil, la Conferencia ha ido precedida de unas demostraciones en tierra y en vuelo, realizadas en Inglaterra y en los Estados Unidos, para las instalaciones respectivas. Se pretende no sólo discutir lo que actualmente es más útil, sino también fijar directrices para futuras investigaciones. Y con esto comienza el ciclo de la investigación y experimentación en colaboración mundial, que la Comisión de Navegación Aérea se propone extender a otros temas, como, por ejemplo, el cálculo de pistas y los ensayos sobre aviones.

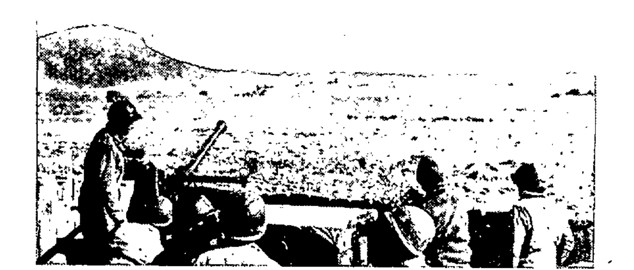
Paralelamente, no ha dejado de moverse el tema del transporte propiamente dicho. Recuérdese que en el Acta final de Chicago figura un anejo cuarto que comprende un Acuerdo sobre Transporte aéreo. Ello incluía, pura y llanamente, la llamada quinta libertad en sentido absoluto. Pero sólo lo firmaron 19 países.

En la reciente asamblea general, en junio y en Montreal, vuelve el tema a la luz con ocasión de discutirse un proyecto de Acuerdo multilateral de Transporte, que pretende establecer la quinta libertad, regulándola contra competencias desleales y abusivas. No se llegó aún a ese Acuerdo, pero se avanzó mucho, y sigue sobre el tapete, dando la sensación de que es el problema hoy día de más enjundia, vital para el porvenir. Así lo debe entender Estados Unidos cuando ha denunciado su firma en el primitivo anejo 4.º de Chicago, buscando, en cambio, el Acuerdo Multilateral.

Pero el relato de esto y el detallado de las Conferencias Regionales y Comités queda para otro día.



# Las pequeñas potencias y la guerra futura



Por el Capitán R. CALLEJA

La creciente especialización técnica y la riqueza en recursos industriales y económicos que exige la producción de los modernos ingenios bélicos, va reduciendo cada vez más el número de Estados que reúnen condiciones de gran potencia, en el sentido actual de la expresión. Si bien hace pocos años este atributo era aplicable a naciones que, como Francia o Italia, tenían una, para entonces, considerable capacidad industrial, y en consecuencia, un importante poder militar, hoy, sin embargo, aun suponiéndolas totalmente repuestas de los estragos de la guerra, no pueden ya considerarse grandes potencias.

Francia, a más de no poder hoy, ni con mucho, competir industrialmente con Inglaterra, y sobre todo con los Estados Unidos y Rusia, no cuenta con el suficiente número de franceses para desarrollar una política exterior de gran potencia.

Tampoco Inglaterra merecería este calificativo sin su gran imperio colonial y sus dominios, pese a las magníficas condiciones industriales de esta isla, razón de su predominio a principios de siglo, gracias a la feliz coincidencia dentro de su territorio metropolitano de grandes yacimientos de hierro y carbón.

Hoy el concepto de gran potencia implica, en primer lugar, enormes contingentes humanos; exige, además, capacidad de producción industrial en cantidad y calidad ni soñadas en la primera guerra mundial, y requiere, por último, la posibilidad de producir energía atómica en cantidades suficientes para su devastador empleo.

Una impresionante indicación del crecimiento de las necesidades industriales de un país en guerra es la siguiente: el peso del material necesario para el equipo de una división en armas ligeras, artillería, municiones y demás pertrechos era en tiempo de Napoleón menor de la centésima parte del que esta unidad requiere en la actualidad; en 1918 existían en Inglaterra 65 personas dedicadas a la fabricación de municiones por cada cien soldados en primera línea; en 1943 eran 120 trabajadores los correspondientes a cien soldados; téngase en cuenta, además, que la producción del hombre-hora ha aumentado considerablemente y que en la pasada guerra el peso del material que llegaba al frente por individuo era aproximadamente cuatro veces mayor que en 1918. Hoy la elocuencia de estos datos resulta caduca y pobre si se la compara con las excepcionales cantidades de riqueza, habilidad técnica y energía de todas clases que se precisa para producir explosivos atómicos.

China, si bien en posesión de importantísimo contingente demográfico, únicamente puede hoy considerarse como posible gran potencia del futuro; su industrialización está aún muy retrasada, y por ende, la explotación de sus inmensos recursos naturales. Además, el país carece de la necesaria cohesión política y está actualmente dividido en irreconciliables bandos políticos, empeñados en una guerra civil.

Los países iberoamericanos, en plena juventud, prometedora de un brillantísimo futuro, llegarán, previos los ineludibles procesos de maduración, a ocupar un puesto de primera fila en el concierto universal, sobre todo si aprovechando el sinfín de denominadores comunes, religiosos, raciales y culturales, se sobreponen al excesivo individualismo latino y aúnan sus esfuerzos para garantizar los derechos internacionales de la gran colectividad hermana.

No quedan hoy con rango y preeminencia de primeras potencias más naciones que los Estados Unidos de Norteamérica, el Imperio inglés y la U. R. S. S.

Según criterios recientes, los conflictos bélicos no se resuelven ya únicamente en batallas en su forma clásica, sino también, y muy principalmente, como consecuencia de los fabulosos progresos de la técnica militar, mediante la inutilización de la capacidad enemiga para alimentar la guerra.

Parece lógico, por tanto, pensar que la guerra futura empezará con un intento de destruir la potencia material del enemigo atacando sus centros de producción con armas de enorme potencia y gran alcance, tal vez un tipo perfeccionado de la especie de las "V" alemanas, portadoras de explosivos atómicos.

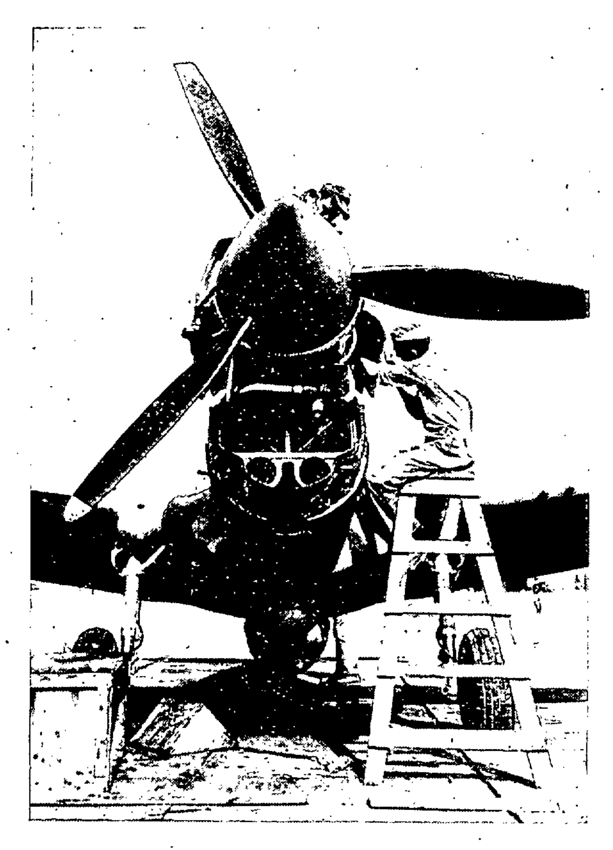
No tratamos de especular sobre un futuro improbable. Por una ineludible ley histórica que gravita inexorable sobre los asuntos humanos, se produce, por lo menos, un gran conflicto armado cada generación, mientras que las guerras de menor importancia se suceden sin solución de continuidad en toda la redondez de la Tierra. Las grandes potencias que se disputan el predominio universal nunca han vacilado ni vacilarán en emplear los más terribles medios de destrucción si lo creen necesario para el logro de sus fines políticos. Permítasenos expresar nuestro escepticismo, ante el ya tantas veces pretendido hallazgo de la panacea que ha de librar a la Humanidad del cáncer guerrero; uno tras otro, hemos visto fracasar cuantos sistemas han elaborado los pueblos para el mantenimiento de la paz mundial, y desgraciadamente, los indicios que acompañan a los intentos contemporáneos no permiten que esperemos de ellos más éxito que de sus predecesores. Más prudente y menos sujeto a error nos parece hacer norma de política internacional al razonamiento basado en la experiencia histórica, del que, por desgracia, sólo tristes conclusiones pueden obtenerse.

Veamos, pues, qué ocurriría si una gran potencia, movida por ambiciones imperialistas, tratase de apoderarse del territorio de otra de modestas características militares.

Como tal potencia de primer orden, la consideraremos definida en la forma enunciada más arriba, y por tanto, cabrá esperar, a primera vista, los más violentos ataques con las armas más destructoras. ¿Qué posibilidades de defensa tiene la nación agredida? Téngase en cuenta en primer lugar que las ambiciones imperialistas de los actuales grandes países son ya desmesuradas con relación al tamaño de nuestro planeta; cualquier movimiento de expansión por parte de alguno de ellos rozaría dolorosamente los intereses y la seguridad de los otros, sobre todo si el país invadido, bien por su situación estratégica o por estar incluído en lo que se ha dado en llamar zona de influencia de otra gran potencia, pone en peligro el *statu quo* internacional; es, pues, muy poco probable que se produzcan guerras de este tipo como iniciación de hostilidades, pues el problema internacional está en realidad planteado únicamente entre grandes potencias y no entre éstas y los países débiles; y si recordamos lo fundamental del factor sorpresa y que la enorme potencia destructora de las armas modernas, verdaderas máquinas infernales, elevaría a su enésima potencia el valor de la popular expresión "el que da primero da dos veces", no parece lógico que una gran potencia, que si se lanza a la guerra hoy no lo hace por tal o cual objetivo más o menos localizado, sino buscando la dominación mundial, descubra previamente sus intenciones, que por mucho que tratase de justificar con razones políticas, sociales o ideológicas, no convencería a los verdaderamente amenazados, a los objetivos reales del gran Estado agresor, las otras potentes naciones.

Creemos que los costosísimos explosivos atómicos u otros armamentos secretos de efectos aún más mortíferos, no se emplearían en quebrantar la capacidad de resistencia de determinadas pequeñas potencias, que por otra parte pueden ser derrotadas sin su empleo, sino que se lanzarían en masa y por sorpresa contra los puntos vitales del único o únicos antagonistas serios, que, repetimos, serían grandes potencias también.

En el actual momento de la vida de la Humanidad existen armas, para las que no se conocen antídotos, ni siquienra paliativos de inmediata aplicación, que podrían aniquilar en pocas horas las naciones más poderosas; hasta el mo-



*Mecánico de las Fuerzas Aéreas norteamericanas dando los últimos toques al montaje del motor de un caza.*

mento al menos, parece cuestión de bastantes años el preparar las naciones para resistir la potencia destructora de los nuevos proyectiles, siendo, al parecer, la más eficaz de las contramedidas enterrar las instalaciones vitales de la nación y aquellas otras de las que dependa su capacidad de hacer la guerra, aislándolas además de tal manera que no irradien no solamente luz, sino calor y magnetismo (valiosas pistas para las supersensibles espoletas "buscadoras de objetivos" que existen ya en servicio en algunos países), obra gigantesca aun contando con la superabundancia de medios y recursos que caracteriza a las grandes potencias.

Es, por tanto, vital para los presuntos contrincantes en la liza por la supremacía universal, el estar perfecta e instantáneamente enterados de las actividades y propósitos de sus enemigos potenciales "en tiempo de paz", ya que el tránsito al estado de guerra es más que probable que no vaya precedido de declaraciones formales de la misma. El expeditivo procedimiento de atacar sin previa declaración de guerra no fué, como es sabido, inventado por el Japón en el pasado conflicto (recordemos a Nelson en Copenhague, o la guerra rusojaponesa), y contra este peligro, que si siempre fué evidente hoy puede ser mortal para toda una nación, no hay más arma ni más contramedida que adelantarse al adversario, conocidas sus intenciones agresivas, y aniquilarlo en poco tiempo.

Claramente se deduce de lo expuesto la fundamental importancia que el Servicio de Información tiene actualmente para la seguridad de las naciones, y aunque en los párrafos que anteceden nos hemos referido sobre todo a las grandes potencias, no creemos necesario insistir en lo vital de su necesidad en el campo de las relaciones internacionales de las naciones menos poderosas.

**Organización aérea de una pequeña potencia.**

Base fundamental de toda organización militar es la política exterior del país de que se trate, y dada la generalidad del caso que estudiamos, en el que deliberadamente se evitan concreciones, que complicarían y alargarían excesivamente este trabajo, haremos a continuación una serie de consideraciones que nos lleven a fijar a grandes rasgos las directrices a que deberá atenerse todo intento de estructuración de la aviación de una pequeña potencia cuya norma de política exterior sea, a grandes rasgos: conservar una posición digna en el orden internacional, tratando de garantizar la integridad de sus territorios metropolitanos y de soberanía (caso de que existan estos últimos), lo mismo si surgen conflictos con países de potencia semejante a la propia, como en el de que por estallar un conflicto universal del que no pueda inhibirse, haya de militar en uno de los bandos contendientes.

La adopción de medidas defensivas por parte de las pequeñas potencias está siempre más que justificada, sobre todo en el caso de que su condición geográfica, al servir de punto de apoyo a la palanca de una potencia militar de primer orden, produzca un desequilibrio mundial; el resto de los Estados poderosos procurarían actuar sin pérdida de tiempo al lado del agredido, tratando de restablecer la estabilidad perdida mediante negociaciones, si esto es posible, que atajen la guerra iniciada, o con su intervención armada en el conflicto si fracasan los intentos de conciliación.

Si el choque se produce entre la potencia que

tomamos como ejemplo y otra de análogas características y posibilidades bélicas, la eficacia defensiva de la primera pesará sobre las decisiones de los dirigentes de la política antagonista, haciéndolas más prudentes, y caso de que fracase la diplomacia en su intento de mantener dignamente la paz, la eficaz protección de las reservas morales y materiales de la nación permitirá el normal abastecimiento, descontadas las naturales incidencias de la guerra, de los ejércitos de tierra y mar.

De su condición misma de pequeña potencia se desprende inevitable la servidumbre de su inadecuada producción bélica, que le obligará en todos los casos a depender en mayor o menor grado, pero siempre en cuantía considerable, de arsenales extranjeros; labor de sus directores políticos y diplomáticos será el garantizar su concurso en caso de conflictos localizados, ya que si la conflagración adquiere características ecuménicas, las grandes potencias se encargarían de su adecuado suministro.

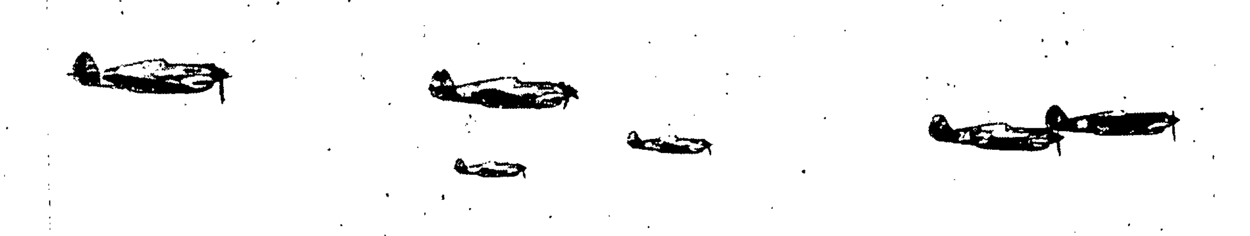
*Información.*—Como ya hemos indicado, es factor de fundamental importancia el conocimiento de las intenciones y posibilidades del enemigo, y es misión del Servicio de Información el mantener ininterrumpida la corriente de informes y asegurar que lleguen con oportunidad a sus destinatarios.

*Instrucción.*—En vista del cada vez mayor predominio del factor material en la resolución de los conflictos armados, parecería ser el problema de la defensa nacional casi exclusivamente de la competencia de organismos no militares, pareciendo también obvia la presencia en un futuro próximo de la "guerra de laboratorios", preconizada por profetas más o menos certeros.

Nada más lejos de la realidad: el factor humano pesa y pesará en cantidad y en calidad, sean cuales fueren los progresos de la técnica; recientemente autoridad tan prestigiosa en estas materias como el Mariscal inglés Montgomery, se ha pronunciado en este sentido.

Es precisamente en el mantenimiento de la eficiencia de ese material humano en lo que principalmente deberán esforzarse las pequeñas potencias.

El más complicado ingenio bélico, resueltas las primeras dificultades de proyecto y fabricación, ocupa escasísimo tiempo de manufactura. Por el contrario, el entrenamiento del personal militar es tarea ardua y que requiere tiempo, así como constante práctica y perfeccionamiento; la pérdida de un profesional de experiencia y eficacia comprobadas, es infinitamente más difícil de reponer que la producida por bajas importantes en material militar de cualquier tipo.



*Cazas norteamericanos que combatieron contra la Aviación japonesa en China.*

Labor fundamental de toda nación, pero más principalmente de los países de limitadas posibilidades industriales, es mantener al día en plena eficacia y conocimiento técnico al personal de sus fuerzas armadas, y muy especialmente el de sus fuerzas aéreas. Dos razones principales corroboran la evidente verosimilitud de este aserto: no puede ponerse en duda, en primer lugar, que el valor del producto, material por personal, será tanto más alto cuanto mayor sea el de sus factores, dependientes a su vez, en mayor o menor grado, de los coeficientes de calidad y cantidad, según la naturaleza del arma de que se trate; un elevado coeficiente de calidad en el personal podrá mantener el valor de dicho producto a un nivel aceptable, incluso con material de características pobres, supliendo dentro de ciertos límites (aunque reducidos) sus deficiencias con el conocimiento técnico y la adecuada instrucción moral y profesional.

Pero no es el factor de calidad tan sólo el que interesa a las pequeñas potencias, pues puede darse, y en la práctica se da, el caso de que países que por su número de habitantes y sus virtudes de raza ocupen un puesto importante en el mundo, carezcan, en cambio, de los demás elementos necesarios, según la definición anteriormente dada, para poder ser tenidos por grandes potencias. El mantener concienzudamente entrenada e instruída una buena parte de la juventud del país para el desempeño de cometidos en sus fuerzas aéreas, hará posible que en el más probable de los casos que hemos considerado, el de repetición de conflictos mundiales, sea factible la pronta organización de una eficiente fuerza aérea. Como ya hemos dicho, los poderosos aliados le prestarían inmediatamente un eficaz apoyo material. Este apoyo no valdría nada en sí mismo: la máquina necesita y seguirá necesitando la impulsión anímica e inteligente del hombre, merced a la cual llega a veces a adquirir características casi vitales. Una nación que no esté en condiciones de poder utilizar al máximum y con rapidez la necesaria ayuda material, mediante su propia aportación del adecuado contingente humano, no pesará en forma alguna en ningún conflicto armado del futuro. El arma secreta de los países de escasos recursos económicos e industriales, es la calidad técnica y moral de sus soldados, en el más amplio sentido de esta última palabra.

Si esto es aplicable, en general, a todas las fuerzas armadas, adquiere particular importancia en la aviación; es tal el progreso incesante de cuanto se relaciona con esta rama de la actividad humana, que obliga a los profesionales que traten de mantenerse al día a una ineludible especialización, pues es ya prácticamente imposible para un solo individuo el abarcar el conjunto del sinnúmero de materias que componen la ciencia aeronáutica moderna, tanto civil como militar.



*Tropas de Ingenieros del Ejército norteamericano limpiando un campo de minas dejadas por los alemanes en su retirada, durante la campaña de Sicilia, y localizadas por medio de detectores.*

De cuanto antecede se deduce la necesidad de proceder a un adecuado adiestramiento intelectual y físico de las fuerzas aéreas, que será tanto más eficaz cuanto mayor sea el número de centros dedicados a la enseñanza y aplicación práctica de las distintas ramas de la actividad aérea. Y la experiencia de la pasada guerra aconseja la creación de un alto organismo centralizador de toda la organización de enseñanza que sea responsable de su eficacia ante el Mando Supremo Aéreo.

*Organización de cuadros y reclutamiento.*—Unicamente se presentan problemas a la Fuerza Aérea distintos de los normales en los Ejércitos de Tierra y Mar, cuando se trata del reclutamiento de personal técnico, el que en razón de su necesaria especialización es particularmente costoso de conseguir en dinero y tiempo.

Las pequeñas potencias no deben pretender organizar sus fuerzas aéreas a base de plantillas de acuerdo con sus necesidades nacionales, cubiertas únicamente por Oficiales y clases profesionales, pues esta solución, por costosa, ha sido abandonada ya incluso por los países que cuentan con las máximas posibilidades de todas clases.

El personal volante debería comprender dos categorías distintas, una de ellas constituída por profesionales en número relativamente pequeño y calculado con arreglo a los efectivos que se prevean para tiempo de guerra, debiendo existir un Oficial profesional al menos en las unidades de tipo grupo. Las unidades inferiores podrían, en tiempo de guerra, estar íntegramente mandadas por Oficiales de complemento, que durante la paz serían instruídos y mantenidos en eficacia mediante una Organización Instructora, a cargo de Oficiales profesionales, que manejarían e instruirían estas unidades no regulares, cantera en constante proceso de renovación, de la que se obtendrían la mayor parte de personal volante y técnico necesario en caso de guerra.

Los Oficiales profesionales deberán estar constantemente sometidos a cursos, ejercicios y maniobras que tiendan a mantener en ellos un elevado nivel de preparación profesional, pues siendo el armazón fundamental del Ejército del Aire en guerra, de su mayor o menor preparación dependerá la mayor o menor eficacia del conjunto.

Cuanto se indica respecto al reclutamiento e instrucción de la oficialidad, es perfectamente aplicable al caso de los Suboficiales y clases.

## Arma Aérea.

En una pequeña potencia consideramos como necesarios los siguientes organismos:

Mando Supremo Aéreo y Estado Mayor Central:

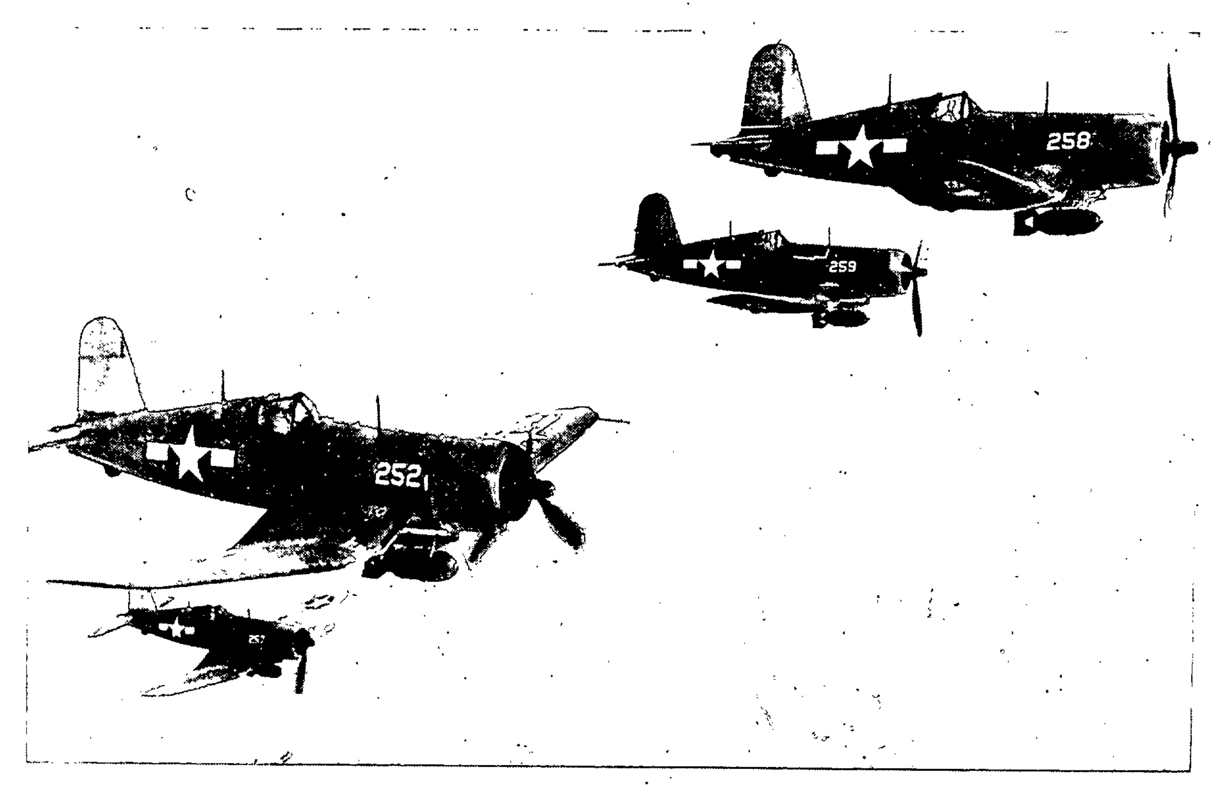
1.º Aviación estratégica.
2.º Aviación táctica.
3.º Mando de Defensa aérea.
4.º Aviación costera (si ha lugar).
5.º Aviación informativa.
6.º Organización territorial.
7.º Reserva aérea.

Esta organización general debe ser eminentemente flexible, y sus distintas agrupaciones podrán ser reforzadas o ampliadas a costa de las otras, si las circunstancias así lo aconsejan.

*Aviación estratégica.*—Es evidente la necesidad de una aviación con misiones de carácter estratégico si se quiere obtener una adecuada calidad defensiva; es característica especial del Arma aérea que sus especialidades todas, aun empleadas defensivamente, actúan siempre atacando. Existen en toda guerra, por muy defensivo que sea su carácter, objetivos cuya neutralización trae consigo una mayor facilidad del cumplimiento de los fines de defensa, y que son únicamente vulnerables a la acción ofensiva del Arma aérea.

Es evidente que no habrá apoyo mejor para las fuerzas de tierra que aquel que tienda a aminorar los efectos del ataque aéreo enemigo a las primeras líneas, y no es menos cierto que la aviación enemiga tiene su talón de Aquiles en los aeródromos; podía objetarse que el cometido de neutralización de las bases aéreas avanzadas del enemigo sea de la incumbencia de la Aviación táctica; pero es importante lección de la pasada guerra, y consecuencia del principio militar de la acción de conjunto, que los aviones de bombardeo estratégico pueden y deben emplearse en misiones puramente tácticas, aprovechando, a más de sus grandes posibilidades de carga, la mayor seguridad que ofrecen sus aeródromos, generalmente situados a gran distancia de las líneas.

Otras razones justifican la organización de una agrupación estratégica con fines defensivos, y no es la menos importante de todas ellas el hecho de que la inevitable ofensiva aérea enemiga sobre los centros urbanos y fabriles y nudos de




*Cazas "Corsair", de la Marina americana, equipados con bombas colocadas debajo del fuselaje, volando sobre el Pacífico para atacar las instalaciones japonesas.*

comunicación de la retaguardia propia, son cometidos de la Aviación estratégica contraria, y que tan eficaz por lo menos como la acción prohibitiva de una buena red de defensa aérea, es el ataque a las bases de la aviación atacante. Además, los entorpecimientos logísticos, consecuencia de la acción aérea, son tanto más graves cuanto más lejos se producen de la zona de combate, que, por otra parte, está bajo la acción de la Aviación táctica.

La Aviación estratégica ha de contar con un Mando Aéreo Estratégico, con su Estado Mayor, y su organización puede variar dentro de ciertos límites: siendo evidente que las fuerzas que se envían al ataque de objetivos lejanos dependerán, en cuanto a efectivos, de la categoría del objetivo en cuestión, únicamente interesará la organización de Grandes Unidades, a efectos de facilitar el ejercicio del Mando y los problemas de abastecimiento; como, por otra parte, la pequeña potencia no contará con grandes efectivos que permitan incursiones de muchos aviones, podría organizarse esta fuerza a base de unidades de tipo División, si las posibilidades del país lo permiten, o a base de agrupaciones menores, si esto no fuera posible, teniendo en cuenta la servidumbre que se impone a la conducción de Grandes Unidades de bombardeo en el aire por el número de aviones que en vuelo puede mandar un solo individuo, y que se admite internacionalmente como constituído por la unidad de categoría Regimiento. El nombre de División aérea estratégica empieza a estar justificado a partir de los 300 aviones, sin contar los de reserva.

Imprescindible para el funcionamiento de estas unidades es la existencia por División de unidades de reconocimiento estratégico para información del Mando aéreo, y unidades de transporte para el mantenimiento y enlace de la División, así como los servicios indispensables para su funcionamiento.

El Mando de las Divisiones así formadas tratará por todos los medios de mantenerlas en la debida eficiencia, maniobrando con sus componentes en ejercicios y maniobras reales, e incluso sobre el papel, para que la unidad entera conserve constantemente la conciencia de su propia personalidad y posibilidades; el Mando, no solamente el aéreo, sino también el Alto Mando, se habituará desde tiempo de paz a sopesar y

estimar cuanto se refiere al manejo de tales grandes unidades. El cabal conocimiento por los Mandos de las unidades de sus posibilidades y características, sobre todo de la más importante de estas últimas, su incomparable flexibilidad, hará que sean perfectamente factibles maniobras de las grandes unidades aéreas, incluso casi diariamente, ya que la facilidad de desplazamiento y concentración de sus componentes hace que con una simple coordinación de los planes de instrucción diarios, normales en las pequeñas unidades, se consigan excelentes maniobras de conjunto, por ejemplo cada quince o veinte días.

No debemos asociar a este orden de ideas la prolija dificultad que entrañan unas maniobras terrestres o navales, sujetas a infinidad de servidumbres y que traen consigo dispendios extraordinarios que obligan a dosificar e incluso a prescindir en largos períodos de tiempo de su celebración, no solamente por lo elevado de su coste, sino también por su inevitable repercusión en una serie de actividades de la vida nacional.

En circunstancias de normalidad en tiempo de paz, contando con el adecuado suministro de combustible y con un ritmo de construcción y reparación de aviones suficiente, que una unidad que normalmente vuela todos los días lo haga independientemente, o dentro de un plan de maniobras establecido por el Mando de la gran unidad a que pertenece, no supone mayor gasto ni trastorno de ninguna clase.

Es de sobra conocido el hecho de que son las fuerzas aéreas las que llevan el peso de la casi totalidad de las operaciones iniciales en caso de guerra, y que los primeros contactos y los únicos combates durante estas primeras fases son los aéreos; la vertiginosa rapidez con que puede desencadenarse un ataque de aviación obliga a las armadas aéreas a mantenerse en constante alerta moral, material y técnica.

La guerra aérea no admite períodos de ensayo o acoplamiento; exige, so pena de catástrofes irremediables, que sus elementos mantengan en todo momento un elevado nivel de actividad y potencia que les permita actuar desde los primeros minutos de la ruptura de hostilidades, bien sea ofensiva o defensivamente; soluciones inspiradas en desdoblamientos y creación de unidades como consecuencia del estado de guerra, acertadas y eficaces en el caso de los Ejércitos de Tierra y Mar, a consecuencia del ritmo, infinitamente más lento, que es característico de sus movimientos y necesidades, son incompatibles con las ya señaladas características de la guerra aérea.

*Aviación táctica.*—Podría constituirse por unidades entrenadas y equipadas para cumplir misiones en la zona de acción de las fuerzas terrestres, y sería cometido de estas fuerzas, en tiempo de paz, estudiar, en unión de las unidades de tierra, con las que han de operar conjuntamente, las mejoras y perfeccionamiento de los métodos de ataque, así como probar nuevos procedimientos a introducir en la táctica aeroterrestre.

Puesto que estudiamos el caso de una pequeña potencia, no sería posible la organización de Grandes Unidades de empleo exclusivamente táctico, ni mucho menos el que dicha Aviación táctica se diluyese dependiendo de los Mandos de las Grandes Unidades terrestres, lujo que ni aun las más poderosas naciones pueden permitirse.

Podría solucionarse el problema organizando una Agrupación de aviones cazabombardeo tan importante como fuera posible, en la que la unidad de enlace con tierra fuese el Regimiento, quien lo haría dentro de la esfera de acción de la Gran Unidad Ejército.

Esta agrupación constaría de un Mando, con su Estado Mayor especializado en cuestiones de acción aeroterrestre, y sería su constante preocupación el conseguir el más elevado grado de eficacia en el funcionamiento de sus unidades, que si bien debe ser empeño principal de todo mando militar, vendría agudizada en este caso por la necesidad de suplir con un perfecto funcionamiento la escasez de los medios a su disposición para atender a las necesidades de las Grandes Unidades de Tierra.

Es evidente que la dificultad de la colaboración aeroterrestre crece en razón inversa de la categoría de la unidad de Tierra en cuyo provecho actúa la aviación, pues cuando el apoyo se hace, por ejemplo, en beneficio de una Gran Unidad de categoría superior, División, Cuerpo de Ejército o Ejército, se actúa progresivamente en terreno enemigo, donde los errores, de producirse, no tienen consecuencias de inmediata gravedad para las fuerzas propias.

Para obtener el máximo rendimiento en la cooperación aeroterrestre, y ante la imposibilidad de que las pequeñas potencias dispongan de unidades especialmente dedicadas a la cooperación, sería conveniente la existencia de Escuelas de Colaboración o Cooperación Aeroterrestre, por las que pasarían constantemente,

mediante un sistema de rotación, las unidades aéreas tácticas cada un cierto período de tiempo, y mediante un sistema análogo las unidades de Tierra harían un verdadero curso de cooperación, con lo que poco a poco se iría consiguiendo que tanto Aire como Tierra fuesen imponiéndose en sus respectivos papeles y resolviendo, de común acuerdo, el problema del enlace y la cooperación.

*Mando de Defensa aérea.*—Es tan patente la necesidad de organizar debidamente la defensa del territorio nacional contra posibles agresiones aéreas, que apenas si necesita argumentación.

Un despliegue aéreo preventivo, defensivo, es tan absolutamente imprescindible, que sin él cualquier medida de seguridad que se adopte por parte de los Ejércitos de Tierra o Mar es absolutamente ineficaz, pues la vulnerabilidad del territorio en sus puntos más vitales es hoy independiente de la cantidad o calidad de los despliegues defensivos de tierra o mar.

El sistema, dotado de toda clase de medios antiaéreos (caza nocturna y diurna, radiolocalizadores, artillería antiaérea, barrera de globos, transmisiones propias, etc.), constaría de un Mando con su Estado Mayor, del que dependerían las cabeceras de las diferentes subdivisiones de la Organización Territorial, aprovechándose así la fijeza y permanencia de esta última para asegurar el buen funcionamiento de toda la red del sistema defensivo; estas subdivisiones territoriales tendrían, pues, aparte de sus cometidos propios, que se expondrán en su lugar, el carácter de organizaciones de combate, y de sus jefes dependerían un cierto número de unidades de caza y de antiaérea, así como la red de escucha y localización y la parte del sistema de transmisiones enclavado dentro de cada una de las subdivisiones.

El Jefe de cada una de estas subdivisiones territoriales sería el responsable del funcionamiento de los medios de defensa aérea sobre el territorio de su jurisdicción; lo que no quiere decir que se produjese una compartimentación rígida, incompatible con el criterio de empleo del Arma aérea, ya que el Mando central puede y debe dirigir, a través de su red de enlace propia, la defensa de todo el territorio nacional, concentrando, cuando así lo exija la cantidad de enemigo, su calidad o la importancia del objetivo a defender, los efectivos móviles a sus órdenes, las unidades de caza pertenecientes a la zona donde se encuentra el objetivo atacado, más otras pertenecientes a demarcaciones territoriales no amenazadas directamente.

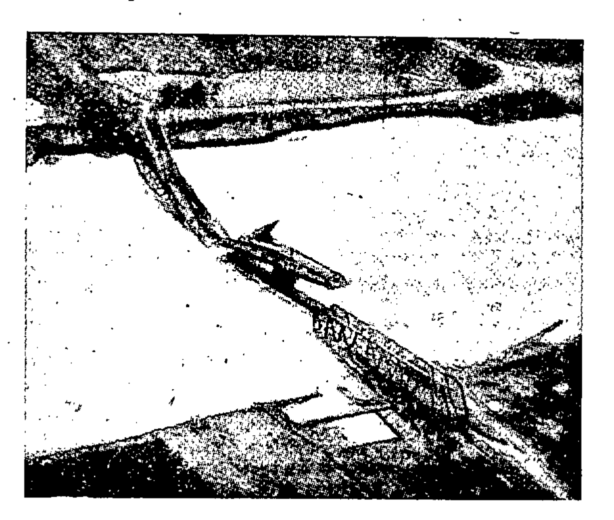
La continuidad de la corriente de información instantánea se asegurará recibiéndose en centrales radiotelefónicas dependientes de las Terceras Secciones de Estado Mayor de las demarcaciones territoriales todas las alarmas procedentes de los puestos que la red de información tendrá adecuadamente repartidos en todo el territorio nacional, centralizándose en la misma Sección del E. M. del Mando de Defensa aérea.

La organización de la red de escucha y detección es relativamente fácil de establecer, y su eficacia dependerá en gran parte de la calidad del material de transmisión y localización, así como del entrenamiento del personal que lo maneje.

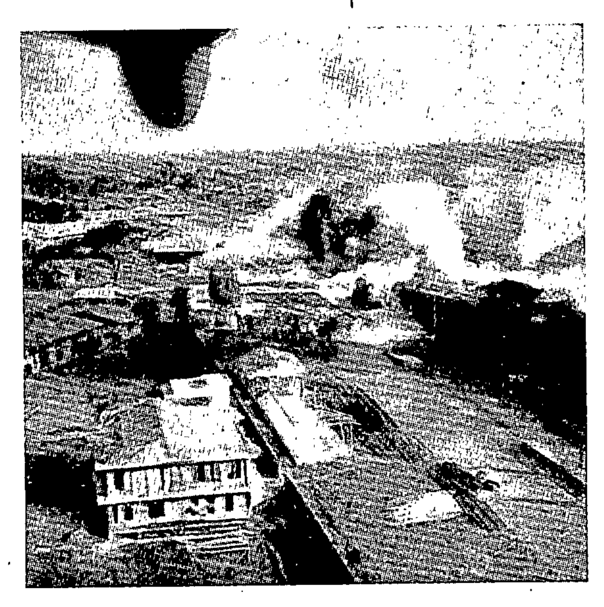
Creemos que esta organización responde al concepto de que la defensa antiaérea del país es misión de organizaciones combatientes, más eficaces cuanto más compactas, formadas por elementos terrestres y aéreos, que contribuyen tan activamente como puedan hacerlo las unidades de primera línea al esfuerzo bélico de la nación entera.

Siendo, pues, una organización eminentemente activa y operante, consideramos más adecuada la denominación Mando de Defensa aérea que la de Servicio del mismo nombre.

Cabe preguntarse ahora si deberían o no adscribirse permanentemente unidades de caza a la



*Puente destruído completamente por un bombardeo, viéndose en la fotografía una embarcación hundiéndose.*



*Resultados de un bombardeo aliado de Alemania.*

organización que estudiamos, y a este respecto puede decirse en primer lugar que existirían determinados sectores del territorio de los países particularmente interesantes para su economía de guerra, que exigirían la permanencia de las unidades defensivas, tanto de caza como de antiaéreos y globos, para hacer difícil y peligrosa la acción enemiga contra ellos, no pudiendo bajo ningún concepto desprotegerse objetivos cuya destrucción tendría consecuencias irreparables.

Otras zonas serán interesantes de defender circunstancialmente, y otras, por último, carecerá constantemente de interés el defenderlas, y de su situación dependerá el que pueda descuidarse o no la vigilancia del aire sobre ellas, en previsión de que puedan ser utilizadas por el enemigo como zonas de aproximación por sorpresa.

*Aviación costera.*—Si la nación en cuestión es marítima, deberá contar con una aviación costera que, a las órdenes de un General de Aviación, esté en contacto íntimo con el Almirante da la Flota; su organización deberá basarse en un criterio geográfico.

Los limitados recursos de una pequeña nación no permitirán la creación de una aviación embarcada, arma, por otra parte, peculiar de las grandes potencias, que necesitan de los portaviones para trasladar las bases de la aviación a lejanos teatros de operaciones, en los que sus intereses chocan con los de otras grandes naciones.

Por tanto, las misiones de cooperación con Marina serían de la incumbencia de la aviación costera, y de la acción conjunta de ambas, si estuviesen discretamente equipadas y entrenadas, resultaría cumplido el objetivo de mantener, caso de conflicto con naciones de posibilidades semejantes, despejadas las aguas jurisdiccionales y las zonas de interés para el comercio propio; cometido que si se produjese un nuevo conflicto universal, competería a las poderosas Marinas y Aviaciones de sus grandes aliados.

*Aviación informativa.*—A las órdenes de los jefes de la G. U. Ejército y superiores existirían unidades encargadas de proporcionarles la información necesaria para el Mando.

*Organización territorial.*—Al hablar del Mando de Defensa aérea ya se ha hablado de una de sus más importantes funciones; además, sería esta organización territorial la encargada del mantenimiento de las bases aéreas dentro de su demarcación, así como del suministro de las unidades de ella dependientes y de aquellas otras pertenecientes a las demás grandes agrupaciones que se encuentren desplegadas en su zona.

*Reserva aérea.* — También hemos aludido a ella al referirnos al principio de este trabajo a los problemas de instrucción y reclutamiento.

# El abastecimiento por vía aérea

Por el Teniente Coronel GARCIA ALMENTA
De Intendencia del Ejército del Aire.

Nuestra Aviación militar fué la precursora no sólo de los transportes de personal y material, sino también de los abastecimientos por aire.

Recordemos algunos episodios de nuestra guerra en Africa. Aquellos aprovisionamientos a posiciones incomunicadas o sitiadas, en los que muchos de nuestros aviadores cayeron cuando de modo impresionante, en "vuelo a la española", iban en auxilio de sus compañeros de armas. Buharrax, Fondalillo, Miskrela, Xauen, Kudia-Tajar, etc., nombres éstos que van unidos a los de muchísimos aviadores que no cito por temor a omitir a alguno de los que entonces tan alto pusieron el nombre de la Aviación española, y que son la solera de su brillante historia militar.

Después, en nuestra Guerra de Liberación, hubo necesidad de estos aprovisionamientos por aire, e independientemente a los importantes transportes que de Africa (Tetuán) se hicieron a la Península (Sevilla, Jerez, Granada, etc.) en los primeros momentos de nuestro Movimiento Nacional, destacaron los abastecimientos que se hicieron al Alcázar de Toledo y los efectuados por el laureado Comandante Haya a la guarnición del Santuario de la Virgen de la Cabeza, y en cuyos abastecimientos, sin duda, por pertenecer Haya al Cuerpo de Intendencia y haber prestado los primeros servicios de su vida militar en las abnegadas Compañías de Montaña (Africa), debía tener tan arraigada la idea de sacrificio, peculiar de estas Unidades, que sin temor a equivocarnos esto fué lo que le hizo prestar tan excelentes servicios de abastecimiento, de todos conocidos, y en los que al valor y pericia como aviador se unió su habilidad en el preparado de productos para que los abastecimientos llegaran a su destino con el menor número posible de pérdidas. En estos abastecimientos se empleó, además de otros sistemas, el llamado de los "pavos", que consistía en volar bajo sobre el objetivo y dejar caer sobre él algunas de estas aves, a las que mediante un pequeño aparejo se les introducía entre sus abundantes plumas, inyectables, medicinas y, en general, materiales de poco peso y volumen. El pavo cumpía su doble finalidad, ya que servía de amortiguador en su pesado "desplome", después de su forzado vuelo, y al mismo tiempo abastecía de carne sabrosa y nutritiva a aquel puñado de heroicos defensores del Santuario de la Virgen de la Cabeza.

Los italianos, en Abisinia, utilizaron también el sistema de abastecimiento por vía aérea. Debido a los grandes y rápidos avances, las divisiones motorizadas se alejaban considerablemente de los centros de abastecimiento, y fué entonces cuando por primera vez, y en "plan serio", se utilizaron y se crearon unidades aéreas especializadas en los abastecimientos y transportes de material, las que cuando por las condiciones del terreno les era imposible tomar tierra, lanzaban los productos con paracaídas "ad hoc", y tras ellos se lanzaba la mayoría de las veces, desde el avión, el Oficial de Intendencia, Jefe del Depósito de abastecimientos que se deseaba establecer, y que después se encargaba de la explotación económica de la zona militar ocupada, estudiando sus recursos, para así tener preparado los abastecimientos de las tropas llamadas de ocupación o guarnición, que llegaban después por tierra.

La guerra mundial que ha pasado ha dado pruebas de la eficacia del abastecimiento por aviones.

A la terminación de la guerra 1914-18, la industria automovilista perfeccionó y construyó grandes camiones, que los Ejércitos adoptaron, llegando a coronarse el éxito de este sistema de transporte, en proezas tan sobresalientes como fué la del "Red Ball Express" (Expreso de la Bola Roja), que funcionó en el teatro de operaciones europeo durante el segundo semestre de 1944. Sin embargo, a pesar de este sistema, tan eficiente y tan rápido de transportar abastecimientos a las zonas de combate, el avión ha demostrado ser, por su gran rapidez, flexibilidad y movilidad, el medio de transporte más importante para toda clase de abastecimientos. La característica más destacada de estos transportes es la posibilidad de volar sobre cualquier

parte de la superficie terráquea, lo mismo océanos que montañas o costas inhospitalarias. Su ventaja es la de cubrir velozmente enormes distancias, llevar tropas y abastecimientos rápidamente y en la dirección que se desee. Para el asalto aéreo, es decir, para arrojar paracaidistas y abastecimientos, el avión no necesita campo de aterrizaje en el punto de destino, sino que suelta su carga y la abastece en días sucesivos, si el asalto tuvo éxito, consiguiendo mantener posiciones en retaguardia del enemigo hasta el enlace con las columnas que avancen por tierra.

Veamos ahora los métodos con que cuenta la aviación para llevar a cabo estas misiones.

Empecemos por el sistema más primitivo, o sea el de "lanzamiento libre". Este método se empleaba en la época en que para algunas aviaciones era un lujo el uso de paracaídas, aun para los tripulantes de aviones. Los abastecimientos se hacían envolviendo las vituallas generalmente con paja, e introduciendo después todo en sacos terreros, que eran lanzados con el *máximo cuidado* desde el aire, en vuelo lo más bajo posible; pero por experiencia sabemos lo que sucedía...; contados eran los productos que se podían aprovechar. En esta última guerra mundial se empleó este método "como último recurso", frase ésta que lo define perfectamente. Basta decir que por este procedimiento las pérdidas y averías eran prohibitivas, y si se utilizó fué solamente en casos extremos, ya que al fin constituía alguna, aunque ínfima, posibilidad de alivio a las tropas que estaban en situación difícil.

Otro sistema es el de *aterrizaje*, que indudablemente es el mejor; es decir, el de aterrizar los aviones en las inmediaciones de las fuerzas que se desea abastecer; pero para esto se requiere una pista de aterrizaje o campo apropiado. Los abastecimientos llegan, como es natural, intactos, y es evidente que el método debe emplearse siempre que sea posible.

*Aterrizaje por planeadores.*—Este es un magnífico sistema, pero resulta costosísimo debido al material empleado, y además, en muchas ocasiones, por escasez de planeadores es difícil ejecutar el servicio al instante, en situaciones inesperadas. Sin embargo, cuando se utilizan, los resultados son muy semejantes a los del segundo método citado anteriormente; la carga llega en buenas condiciones, y además tiene el planeador las siguientes ventajas sobre el avión: 1.ª Puede aterrizar en campos pequeños y en terrenos difíciles y no adecuados para el aterrizaje por aviones. 2.ª Es más útil para el transporte de carga especial y voluminosa, puesto que los planeadores pueden construirse más rápidamente y con capacidad apropiada a estas cargas, y además son muchísimo más baratos que los aviones.

*Lanzamientos con paracaídas.*—Aun lejos de ser el mejor, ha sido uno de los sistemas más empleados. Este método requiere mucho trabajo y abundancia de equipo.

Cada paquete precisa, según el peso, de uno o dos paracaídas; se necesitan recipientes especiales y el personal que los prepare; debe estar especializado en aparejar estos paracaídas y en el embalaje de abastecimientos.

La misión del avión consistirá en pasar por encima del objetivo y lanzar una parte de la carga, puesto que el soltar toda ella podía ser contraproducente, ya que muchos bultos caerían en manos del enemigo. Claro está que el número de "pasadas" dependerá de la caza enemiga, condiciones atmosféricas en que haga el servicio, terreno donde esté enclavado el objetivo, etcétera, etc.

Cuando se lanzan abastecimientos por paracaídas hay muchas pérdidas y averías. Es frecuente que los bultos queden desparramados y no se puedan coger por caer en lugares que están bajo el fuego enemigo.

La experiencia demuestra que los aviones bombarderos, capaces de soltar 30 ó más paquetes por el método de "salvas", pueden ser utilizados con gran rendimiento; pero, como es natural, no siempre se puede disponer de ellos para este fin en la guerra, y sólo se han utilizado en casos críticos y de emergencia.

Aunque este sistema de lanzamiento con paracaídas es costoso, las exigencias del combate a veces lo hacen imperioso.

*Helicópteros.*—A pesar que en la guerra no se emplearon con fines militares en operaciones de tierra, sí, en cambio, se utilizó en el mar como aparato explorador para localización de submarinos o utilizados por éstos (algunos submarinos estaban dotados de helicópteros) con el mismo fin. El perfeccionamiento de los helicópteros en los Estados Unidos ha despertado gran interés, y el progreso en su construcción debe ser seguido con atención. Es obvio que los aparatos que pueden aterrizar y despegar verticalmente son útiles sobre todo para los abastecimientos de fuerzas que operan detrás de las líneas enemigas. Necesariamente, para conseguir estos fines militares habrá que perfeccio-

narlos más, sobre todo en velocidad y radio de acción, consiguiéndose así que estas máquinas puedan jugar un papel militar importante en el futuro.

Examinemos ahora la organización de estos transportes y abastecimientos en un teatro de operaciones, y para ello nada mejor nos será utilísimo que las experiencias del ATC (Mando de Transporte Aéreo) y del TCC (Mando de Transporte Aéreo de Tropas) de las Fuerzas Aéreas del Ejército norteamericano, así como del Mando de Transporte Aéreo de la RAF en esta última guerra mundial.

Prescindiendo de detalles de ejecución, los abastecimientos aéreos se hacían en la RAF y en la AAF en forma parecida; veamos: En las Fuerzas Aéreas americanas el Mando de Aerotransporte de Tropas (TCC) era el organismo que se ocupaba de transportar tropas y abastecimientos dentro de las zonas de guerra. Tenía a su cargo una misión principal y otra secundaria. La principal abarcaba el transporte y reaprovisionamiento de tropas aerotransportadas, y la secundaria incluía:

a) El abastecimiento y evacuación de emergencia.

b) Los transportes urgentes de tropas y sus abastecimientos a sectores de difíciles comunicaciones.

Por su parte, el ATC transportaba por vía aérea desde el continente americano personal y abastecimientos de determinadas características a los teatros de operaciones.

A más de esto, no sólo proporcionaba este órgano las bases aéreas, tripulaciones, los aviones, debidamente equipados, para las misiones y el personal de tierra necesario para organizar el transporte, sino que también formulaba las órdenes precisas para el tráfico aéreo y el cargamento. Además, este Mando también tenía a su disposición equipos especializados en aparejar paracaídas, empaquetar y cargar abastecimientos a bordo y hasta lanzar suministros desde avión, si el abastecimiento había de efectuarse por paracaídas, o descargarlo si el avión aterrizaba.

Las formaciones del Mando de Transporte de Tropas (TCC) estaban bajo la dirección del órgano más alto del Teatro de Operaciones, con jurisdicción sobre todas las fuerzas terrestres, navales y aéreas del Teatro.

El ATC, con su Cuartel General en los Estados Unidos, dependía del Mando Supremo.



*Fotografía aérea (noviembre de 1925) de la posición de Cudia-Tahar (Campaña de Africa), en la que se observa alguno de los 82 cadáveres que quedaban sin enterrar entre las ruinas de la posición asediada. Abastecida de hielo y víveres desde el aire, pudo continuar su resistencia hasta la llegada de tropas de socorro.*

En algunos teatros de operaciones las líneas principales de comunicación, debido al terreno, iban paralelas en vez de perpendiculares al frente de combate, lo que hacía utilizar abundantemente los abastecimientos aéreos. En otros teatros de operaciones, donde había islas separadas por vastas extensiones de agua (guerra del Pacífico), era preciso valerse de la aviación para la entrega de abastecimientos.

El Cuartel General Superior organizaba su sistema de abastecimiento aéreo de acuerdo con sus necesidades. Este centro podía juzgar con exactitud el grado de organización que necesitaba, y tomaba las medidas correspondientes para que cada fuerza se beneficiara del transporte y abastecimiento aerotransportados.

El primer paso, y el más importante, consistía en establecer un control centralizado, organizando un Puesto de Mando de aerotransporte, un centro de operaciones y una Jefatura de Control de Tráfico aéreo.

En esta última deberían estar siempre disponibles los datos siguientes:

a) Número y situación de todos los aviones de transporte (averiados y en vuelo).

b) Los Depósitos donde se encontraban las distintas clases de elementos, repuestos, municiones y abastecimientos. Distancias de éstos a los campos de aterrizaje.

c) Depósitos que contaban con campo de aterrizaje.

d) Estado de las pistas cerca de las unidades.

e) Pistas nuevas en construcción.

f) Situación y efectivos de las unidades disponibles para acarreo, cargar y descargar, lo mismo en el punto de partida como en el de destino.

g) El sistema de señales, con las claves y códigos del día.

Las unidades interesadas tenían que tramitar sus solicitudes directamente por medio de sus Cuarteles generales, que las enviaban al Centro Control de cada Ejército o Fuerza Aérea táctica; es decir, que las unidades no podían dirigirse directamente al Centro Control. Las solicitudes debían incluir lista de artículos y material necesarios, situación exacta de las unidades y demás datos indispensables para conseguir un buen servicio.

Importantísimo era un buen y adecuado servicio de transmisiones, que ayudaba a evitar demoras en la tramitación de solicitudes urgentes.

Al recibir la solicitud, el personal del Centro Control hacía los preparativos para la misión. Rápidamente se notificaba al Depósito que tuviera preparada la cantidad de abastecimientos en el aeródromo *M* y a la hora *P*. Al mismo tiempo se comunicaba a los Jefes de las Unidades de transporte aéreo tuvieran preparados el número de aviones necesarios y a la hora indicada. Al Mando de Aerotransporte se le indicaba también cuándo, dónde y cómo tenía que entregar los abastecimientos, así como las señales de identificación. La unidad a quien iba destinado el abastecimiento recibía indicaciones de la hora en que llegarían los aviones, características de éstos, etc.

Es, pues, indispensable se prevea por el Mando, en todo plan de operaciones, la coordinación del AFSC y ASF con el Mando de Transporte aéreo y los servicios de transmisiones; pero esta coordinación y cooperación entre estos servicios tiene que estudiarse hasta descender al más mínimo detalle, ya que el menor fallo puede originar el desquiciamiento del abastecimiento por vía aérea, y como consecuencia, el fracaso del combate, que aprovecharía el enemigo para rehacerse y asestar un duro golpe a estas fuerzas de vanguardia.

Las operaciones de abastecimiento que se llevan a cabo contra un enemigo superior en el aire están condenadas al fracaso, debido a que el transporte aéreo es particularmente vulnerable por la caza enemiga. Estas razones de vulnerabilidad son:

1.ª Los aviones de transporte deben tener la mayor capacidad de carga posible; su protección en las zonas amenazadas por la aviación enemiga ha de encomendarse a la caza propia, o debe conseguirse el servicio mediante sorpresa o la oscuridad.

2.ª La necesidad de enviar muchos aviones para abastecer un determinado punto constituye inevitablemente un blanco fácilmente localizable por los cazas.

Con lo expuesto hemos visto a grandes rasgos la organización general e importancia de un servicio de abastecimientos por vía aérea.

Entre los ejemplos elocuentes que reflejan la importancia de estos abastecimientos tenemos el audaz y rápido avance hecho en Francia por el General Patton, en el que sus tanques no se paralizaron gracias al abastecimiento de gasolina hecho desde el aire a sus divisiones blindadas.

Otro ejemplo es el abastecimiento por aire hecho a las islas del Dodecaneso y Creta, ocupada. Al Mando de Aerotransporte se le pagadas por paracaidistas alemanes, con todos sus servicios aerotransportados.

Interesante es dejar bien sentado que el plan general de abastecimientos en un teatro de operaciones debe prever todos los transportes (terrestres, marítimos y aéreos); pero los transportes aéreos deben estar preparados y en condiciones óptimas para hacerlos intervenir intensamente cuando la situación se complique en la tierra o en el mar.

En definitiva, podemos decir que merced a estos abastecimientos muchas operaciones tácticas han tenido éxitos notorios y han resuelto "papeletas" que el Mando creía fracasadas.

# Información Nacional

## EL EJERCITO DEL AIRE EXPRESA SU INCONDICIONAL ADHESION AL CAUDILLO

### Por el Ministro del Aire le es impuesta a S. E. la primera Gran Cruz del Mérito Aeronáutico.

Con motivo de la festividad de nuestra egregia Patrona, Nuestra Señora de Loreto, una Comisión, presidida por el excelentísimo señor Ministro del Aire, General González Gallarza, al que acompañaban el Ministro de la Gobernación, Subsecretario y Jefe del E. M. del Aire, Generales, Jefes, Oficiales, Suboficiales y soldados de los distintos Cuerpos que componen el Ejército del Aire, así como una representación del personal civil del Ministerio y obreros de las Maestranzas, fué recibida en el Palacio de El Pardo por S. E. el Generalísimo de los Ejércitos y Jefe del Estado español.

El General Gallarza ofreció al Caudillo el homenaje del Ejército del Aire, con las siguientes breves y sentidas palabras:

"Mi General:

El Ejército del Aire y personal civil del Ministerio, en este día de su Patrona, ofrece a V. E. la primera Gran Cruz del Mérito Aeronáutico.

Grande es el honor, y lo apreciamos en su más alto valor, que vuestro glorioso nombre inicie esta Gran Cruz. Con este acto de profunda adhesión hacemos patente a V. E. nuestro agradecimiento.

Una vida ejemplar de sacrificio os llevó a la Jefatura del Estado en los días decisivos de 1936. Mano y pulso firme para alzar a España al puesto que por su historia corresponde, prometisteis al haceros cargo de los destinos patrios.





Bajo vuestra dirección hemos superado momentos difíciles; tanto, que ningún Jefe de Estado ha hecho frente con más amor de independencia y acierto a circunstancias más adversas.

Repetimos una vez más que estamos orgullosos de vuestro Mando como ciudadanos compenetrados con vuestra obra de gobierno, dispuestos a seguiros como un solo hombre, convencidos de que, unidos, nada podrán contra nuestra Patria las fuerzas del mal y la sinrazón que estos tiempos gobiernan el mundo.

Una raza fuerte que pudo dominar el mundo, no admite injerencias extrañas; deseamos la paz, y por ello decimos a nuestros enemigos de 1936 que las propagandas son poco para arrebatarnos la victoria.

Cuando vuestro pecho honre esta Gran Cruz, pensad, mi General, que en ella va el cariño de vuestros soldados del Aire."

Contestó S. E. exaltando las virtudes y servicios de los aviadores españoles, a los que felicitó por la fiesta que celebraban y exhortó a permanecer siempre unidos y perseverantes en el servicio de España.

A continuación, por el Ministro del Aire le fueron impuestas a S. E. las insignias de la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico.

---

## FESTIVIDAD DE LA PATRONA DE AVIACION

En el Real Colegio de Nuestra Señora de Loreto se ha conmemorado la festividad de la Patrona de Aviación con un solemne acto religioso, organizado por la Junta de Damas de aquella Congregación.

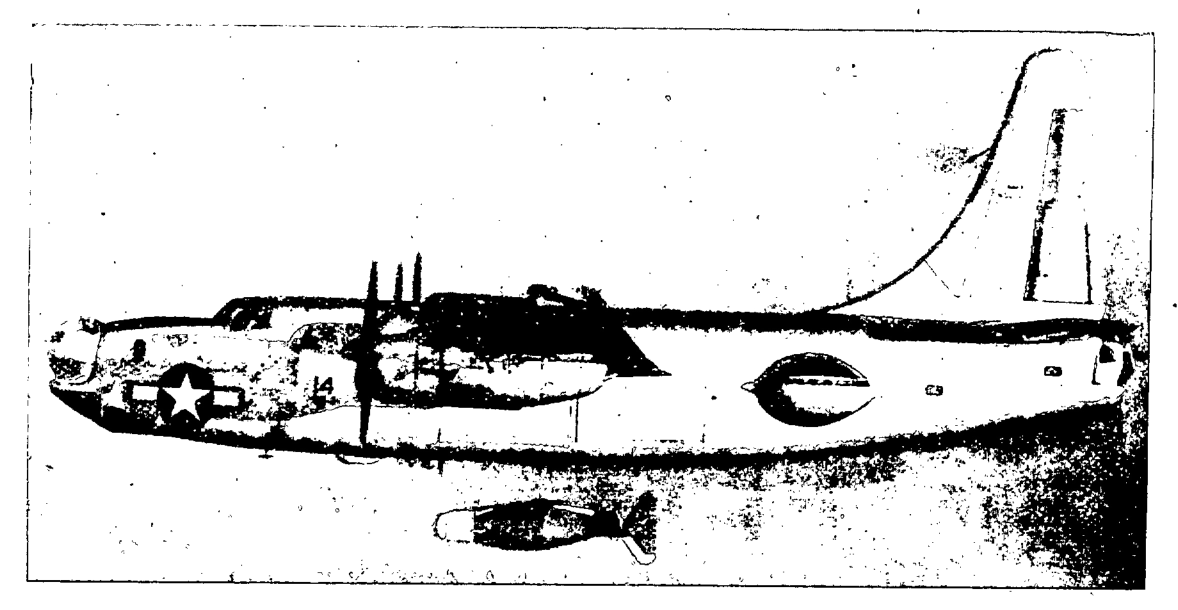
El templo estaba bellamente adornado con flores, colgaduras y emblemas del Arma de Aviación. Daba guardia al altar mayor una escuadra de gastadores de la Primera Legión Aérea, y ante la puerta principal de la iglesia formó la Compañía de la Plana Mayor de la Región Aérea Central con estandarte y banda. La oración sagrada estuvo a cargo del reverendo Padre Justo Pérez de Urbel (benedictino).

Presidieron el acto los Ministros del Aire, Ejército, Gobernación y Justicia; el Capitán General de la Primera Región militar, el Jefe de la Región Aérea Central y el Jefe del Alto Estado Mayor. Asistieron todos los Generales residentes en Madrid y numerosos Jefes y Oficiales del Ejército del Aire, así como la mayor parte de las damas de la Asociación de Nuestra Señora de Loreto.



# Información del Extranjero

## AVIACION MILITAR




*Curiosa fotografía en el momento en que una bomba dirigida—la Bat—abandona su avión "nodriza" para dirigirse al blanco.*

### BRASIL

**Declaraciones del Ministro de Aeronáutica.**

El Ministro brasileño de Aeronáutica, Armando Trompowski, ha salido al paso de las especulaciones que se hacen sobre la existencia de tropas norteamericanas en las bases aéreas brasileñas. Ha admitido la presencia de elementos norteamericanos, pero en interés de las Fuerzas Aéreas brasileñas, a las que transmite su tecnicismo. Recordó que las bases aéreas en territorio brasileño no dejarón nunca de ser brasileñas, y que la transferencia de las edificaciones construídas por los norteamericanos y por ellos usadas durante la guerra, y que están llenas de material de propiedad del Gobierno americano, es una función normal. Terminó diciendo que los elementos norteamericanos han sido excelentes huéspedes y colaboradores ejemplares, "con quienes vivimos, combatimos y aprendimos".

### ESTADOS UNIDOS

**Se proyecta equipar con dos cazas a los grandes bombarderos.**

Existe en los Estados Unidos un proyecto, consistente en que los grandes aviones de bombardeo llevarán dos cazas para su defensa. Son los grandes aviones de la AAF, provistos de 12 motores y con una autonomía de 16.000 kilómetros.

Cada bombardero llevará dos aviones de caza, llamados "parásitos", alojados en los depósitos de bombas, situados en las cercanías del morro y de la cola, quedando el espacio central para la carga de bombas. Estos aviones de caza llevarán cabinas arrojadizas.

**Los obuses-cohetes "Gapa".**

La Compañía Boeing Aircraft está construyendo unos obuses cohetes teleguiados denominados "Gapa".

Estos obuses se emplearán para la defensa contra aviones y contra proyectiles de gran alcance.

### La bomba atómica en Hiroshima y Nagasaki.

Para mejor poder evaluar en su justo punto los efectos de las bombas atómicas lanzadas sobre Hiroshima y Nagasaki, la revista americana "Air Affairs" publica un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en estas dos citadas ciudades y la de Tokio, bombardeada 93 veces por medio de la bomba corriente:

| | Hiroshima | Nagasaki | Tokio | Tanto por ciento en 93 ataques aéreos urbanos |
|---|---|---|---|---|
| Aviones participantes | 1 | 1 | 279 | 173 |
| Carga de bombas | 1 (atómica) | 1 (atómica) | 1.667 tons. | 1.129 tons. |
| Densidad de la población por milla cuadrada (1.609 m.) | 46.000 | 65.000 | 130 000 | Desconocido. |
| Millas cuadradas destruídas | 4,7 | 1,8 | 15,8 | 1,8 |
| Muertos y desaparecidos | 70/80.000 | 35/40.000 | 83.600 | 1.850 |
| Heridos | 70.000 | 40.000 | 102.000 | 1.830 |
| Mortalidad por milla cuadrada | 15.000 | 20.000 | 5.300 | 1.000 |
| Bajas por milla cuadrada | 32.000 | 43.000 | 11.800 | 2.000 |

### Bombardero de largo alcance sin tripulantes.

El Alto Mando de la AAF está considerando la posibilidad de realizar bombardeos estratégicos por un gran número de aviones sin tripulantes, los cuales irán guiados por aviones de escolta, merced al procedimiento denominado "teleguía", y que dió excelentes resultados en el vuelo de Honolulú-California y en el lanzamiento de las bombas atómicas sobre Bikini.

Los aviones teleguiados serán los "B-29" y los "B-17".

## FRANCIA

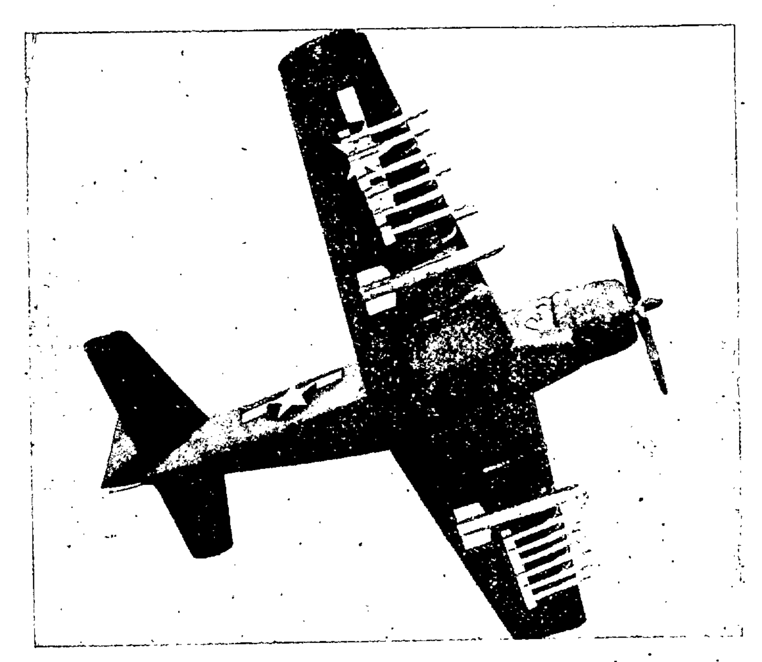
### Presupuesto del Ejército y de la Aviación francesa.

La Asamblea Constituyente francesa votó créditos suplementarios, distribuídos en la siguiente forma: 9.707 millones de francos para el Ejército, 5.441 millones para armamento, y 1.447 millones de francos para las colonias. Según el programa, los contingentes militares deben quedar reducidos, antes del 31 de diciembre de 1946, a 410.000 hombres, los de la Aviación a 50.000 y los de la Armada a 45.000.

Actualmente los del Ejército aéreo se elevan a 64.500 individuos.

En el debate defendieron los intereses de sus respectivos Departamentos, M. Michelet, Ministro del Ejército, y M. Tillon, Ministro de Armamento y del Aire.

M. Tillon, en particular, aclaró los hechos siguientes: Entre el 1 de enero y el 1 de julio del año en curso, la producción de motores de aviación subió de 290 a 359 motores por mes; desde la liberación de Francia van construídos unos 2.000 aviones nuevos y 500 planeadores.



*Vista inferior del Douglas AD-1 "Sakyraider", mostrando su potente armamento ofensivo, consistente en diversas clases de cohetes.*

### Devolución del aeródromo de Orly.

El aeródromo de Orly, próximo a París, que ha estado bajo el control norteamericano desde la liberación en 1944, ha sido oficialmente devuelto al Gobierno francés. Las Fuerzas de los Estados Unidos habían conservado hasta hoy el derecho de utilizar este aeródromo para fines militares y ocupar los edificios del mismo.

## GRAN BRETAÑA

### Vuelo de tres "Lincoln".

Tres bombarderos "Lincoln", de la RAF, han realizado un viaje de 8.000 millas hasta Santiago de Chile, adonde acudieron para la ceremonia de la transmisión de poderes al nuevo Presidente de aquella República.

Manda la expedición el Capitán C. R. Lloyd, y cada aparato lleva siete hombres del personal de tierra, aparte la tripulación, formada también por siete individuos.

**Hombres de ciencia alemanes van a trabajar en Inglaterra.**

Hombres de ciencia alemanes que trabajaron en las bombas "V-1" acaban de llegar a Londres para proseguir sus investigaciones en laboratorios ingleses.

Este grupo de técnicos decidieron voluntariamente trasladarse a Londres, y trabajarán en el centro experimental para proyectiles cohetes de Westcott, percibiendo por sus trabajos unos emolumentos de seiscientas libras al año aproximadamente.

El jefe de este grupo, doctor Johanes Schmid, ha quedado, por el momento, en Alemania, debido a que su documentación no está todavía en regla.

**La Batalla del Atlántico.**

El desenlace de la llamada Batalla del Atlántico se debe, según se desprende de un informe del Gobierno británico, a la Aviación militar aliada. En ocho períodos, cada uno de ellos perfectamente señalados, se divide la Batalla del Atlántico. En el quinto y sexto período, con el aumento de radio de acción de los aviones, la producción intensiva de portaviones auxiliares y el perfeccionamiento del "radar" adquirió esta batalla un sesgo favorable a las armas aliadas al gozar éstas de la protección de la cortina aérea atlántica. El séptimo período (septiembre de 1944-abril 1944), el bombardeo de los talleres alemanes donde se construían 350 submarinos, que jamás pudieron actuar debido a estos ataques aéreos, precipita la victoria, que culminó en el octavo al establecer la seguridad de la navegación entre Gran Bretaña y Francia, mientras, por otro lado, se daba caza a los últimos submarinos.

En la Batalla del Atlántico se hundieron 4.786 barcos de todas las banderas, con un tonelaje de 21 millones, perdiendo los alemanes 780 submarinos y los italianos 85.



*Interior de un "B-29" acondicionado especialmente para el estudio de los rayos cósmicos que desvirtúan las marcaciones de los instrumentos.*

**Nuevo Ministerio de la Defensa.—Cambio en el Gabinete británico.**

Acaba de aparecer, con fecha 5 de octubre, un libro blanco del Gobierno inglés con el título de Central Organization for Defence. En principio, este libro blanco tiende a restablecer un Ministerio de la Defensa (Defence Ministery) y la función de ministro de la Defensa (Minister of Defence). Propone la creación de una Junta de Defensa (Defence Committee) que sustituya a la antigua Comisión de Defensa Imperial (Committee of Imperial Defence) y que quede inmediatamente subordinado al Gabinete. La Junta de Defensa está presidida por el primer Ministro, siendo vicepresidente el nuevo Ministro de Defensa; en ella participan, por derecho propio, otros miembros del Gobierno y los tres Jefes de Estado Mayor. Por lo que atañe al nuevo Ministro de Defensa, su competencia se extiende a las cuestiones siguientes: 1) Reparto del potencial industrial y del aprovisionamiento entre las tres Armas. 2) Decisión en cuestiones administrativas de las Fuerzas armadas. 3) Control de los servicios necesariamente comunes a las tres Armas, pero autónomos hasta ahora, como el de Información y la Escuela de Estado Mayor. Además, habrá una Comisión ministerial de la producción, en la que estarán representados los Ministros de las tres Armas y los de Abastos y Obras Públicas. A esta Comisión interministerial de la producción queda incorporado un Estado Mayor General común para la producción de material de guerra, del que forman parte Oficiales y funcionarios especialistas. La Comisión de Jefes del Estado Mayor General de las tres Armas continúa siendo independiente, en calidad de organismo consultivo. Como al Gobierno británico le incumbe la defensa de las colonias, la Comisión de Defensa de Ultramar cobra nueva figura, convirtiéndose en Subcomisión de la Junta de Defensa de Londres. Para la colaboración de los dominios se destacarán a Londres, a disposición de la Junta de Defensa, Oficiales especiales de enlace. Tales son las grandes líneas del plan unificador de las Fuerzas británicas.

**Aportación humana a la guerra por la Gran Bretaña.**

Contestando a una pregunta de sir R. Glyn, el primer Ministro dijo que el número de hombres y mujeres que sirvieron en las Fuerzas Armadas del Reino Unido durante el período de 3 de septiembre de 1939 a 1 de mayo de 1946, fué el siguiente:

HOMBRES.

| | |
|---|---|
| Marina Real ......... | 964.000 |
| Ejército ............... | 3.927.000 |
| Reales Fuerzas Aéreas .................. | 1.274.000 |
| *Total* ......... | 6.165.000 |

MUJERES.

| | |
|---|---|
| Marina (WRNS) ... | 89.000 |
| Ejército (ATS) ...... | 315.000 |
| RAF (WAAF) ...... | 223.000 |
| Enfermeras .......... | 29.000 |
| *Total* ......... | 656.000 |

El total aproximado de condecoraciones, aparte las Menciones en Despachos y Encomiendas Reales, desde el principio de la guerra hasta el 1 de mayo de 1946, en la Marina, Ejército y Fuerzas Aéreas, respectivamente, fueron de 22.000, 53.500 y 39.000, incluídas las Fuerzas Canadienses, de la India, de Birmania y las Fuerzas coloniales.

**Las bajas británicas en la guerra mundial.**

Las bajas británicas correspondientes a esta última guerra mundial, experimentadas por las tres Armas, son las siguientes:

| | |
|---|---|
| Ejército .................. | 569.501 |
| En la RAF .............. | 112.296 |
| En la Marina .......... | 73.692 |
| *Total*........... | 755.489 |

Los muertos británicos en la guerra mundial se distribuyen en la siguiente forma:

| | |
|---|---|
| Fuerzas Armadas ..... | 264.443 |
| Servicio Auxiliar Femenino .................. | 624 |
| Guardia Metropolitana ......................... | 1.206 |
| Marina mercante y Flota pesquera ...... | 30.248 |
| Civiles ...................... | 60.595 |
| *Total* ......... | 357.116 |

NOTA.—Estas pérdidas se refieren exclusivamente al Reino Unido y no al Imperio británico. La mayoría de las pérdidas experimentadas contra el Japón fueron hindúes

## SUECIA

**Ayuda sueca a los aliados.**

El Gobierno sueco cooperó con las Fuerzas Aéreas norteamericanas desde abril de 1941 hasta 1945, consiguiendo pasar más de 4.300 hombres de las fuerzas aéreas desde Suecia a Gran Bretaña. Esta cifra comprende a 2.000 aviadores norteamericanos, cuyos aviones de bombardeo fueron obligados a aterrizar en Suecia.

Los aviones norteamericanos "B-24" que trasladaron a estos hombres, así como también a militares canadienses y soviéticos a Inglaterra durante la guerra, llegaban a Suecia cargados de material y productos para las fuerzas de resistencia noruegas.

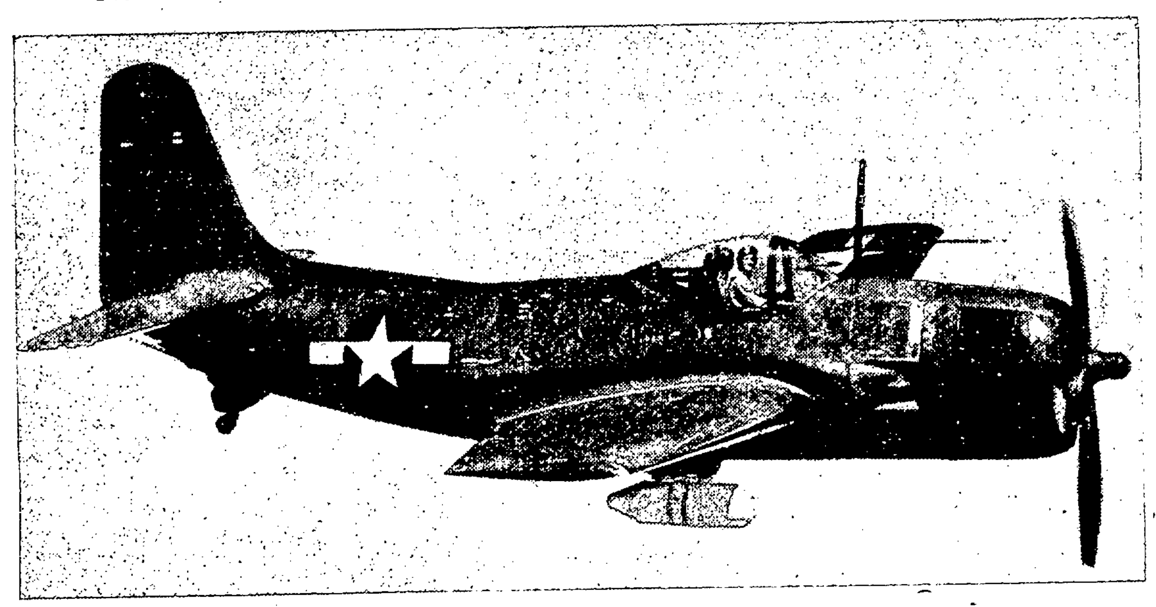
## U. R. S. S.

**Nueva base para experimentos con bombas atómicas.**

En Stolpmünde (Pomerania) los soviets han establecido una gigantesca base para realizar experimentos con bombas atómicas, según declaraciones hechas por alemanes que han logrado huir a Suecia, dice el diario "Attombladet". Agregaron que durante el verano pasado los rusos dispararon numerosos proyectiles semejantes a las "V" alemanas en dirección Norte.

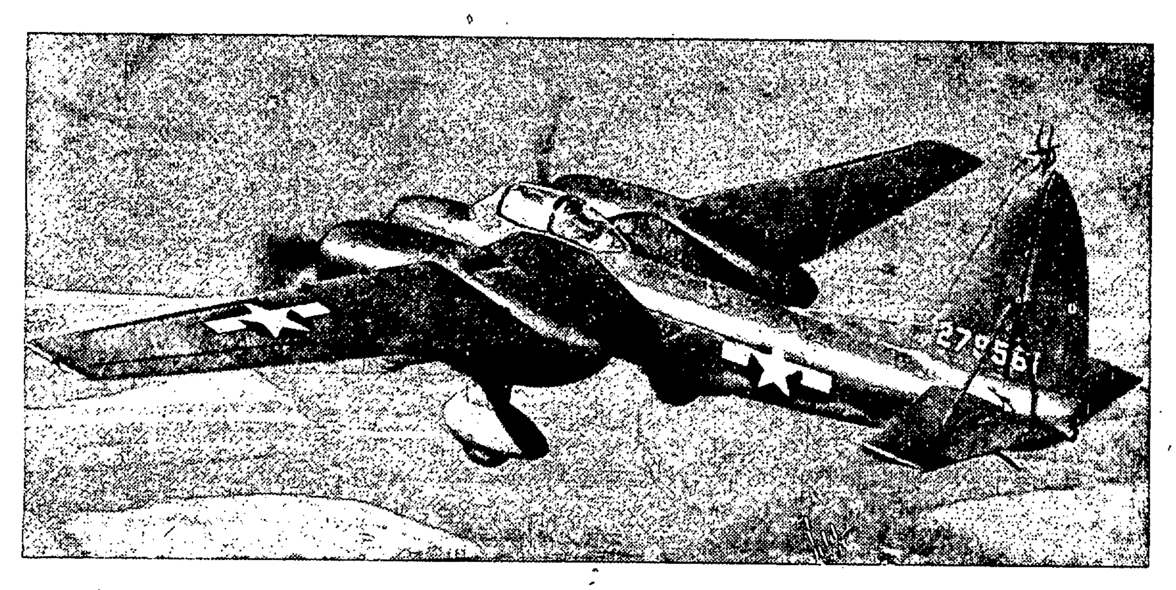
**Investigaciones sobre los rayos cósmicos.**

Los investigadores soviéticos centran sus estudios en los rayos cósmicos y en los métodos para poder utilizar la energía nuclear en el plan cuatrienal que ha iniciado la Academia de Ciencias soviética, según declaraciones hechas en Moscú por uno de los miembros, el profesor S. I. Vavilof. Agregó que los químicos prestan igualmente su mayor atención a la energía atómica.



*Un nuevo avión torpedero: el Curtiss Wright "XBT2C-1", equipado con un motor Wright Cyclone "R-3.350". Está aún en período de pruebas.*

# MATERIAL AEREO



*La dirección de los aviones por radio o "radar" constituye hoy día una verdadera obsesión de los técnicos. Aquí vemos el vuelo de un "Hughes" dirigido por tal procedimiento.*

## ESTADOS UNIDOS

### El avión a reacción "Shooting Star".

El avión a reacción de la A. A. F. P-80 "Shooting Star", que anteriormente cubrió la distancia Long Beaoh (California) a Nueva York en un tiempo "record" sin precedentes en esa larga travesía, acaba de realizar el vuelo Nueva York-Boston en 21 m. 50 s., habiendo logrado una velocidad horaria de 898 kilómetros.

### El Douglas "XS-3", de velocidad supersónica.

En los talleres de la Douglas Aircraft se está construyendo para la NAS un nuevo avión cohete, denominado "XS 3". Se espera que la velocidad de este avión alcance el orden de los 2.400 kilómetros, con un techo de 60 000 metros En cuatro minutos podrá subir hasta 55.000 metros, lo que da una velocidad ascensional de 292 metros por segundo; y como estas velocidades producen grandes fusiones, que se traducen en elevadas temperaturas, la cabina estanca del "XS 3" estará provista de un sistema frigorífico, al objeto de que el piloto pueda soportarlas.

### Reimportación de material volante vendido.

Se empieza a tener la impresión de que la venta del material de guerra sobrante de la Marina y el Ejército de los Estados Unidos se ha hecho con demasiado descuido. No se han tenido en cuenta ciertas necesidades del país, notándose al presente, según se dice, falta de bimotores comerciales. Esta es la razón de que hayan dado nuevas instrucciones para la reimportación de aviones americanos de transporte liquidados en Europa y otros continentes; en todo caso, los compradores de los Estados Unidos deberán ser de nacionalidad americana. Se dejan sentir necesidades en bimotores Douglas "C-47", en cuatrimotores Douglas "C 54" y en bimotores Bech "C-45".

Un informe de la oficina americana de liquidación permite, en efecto, deducir que e material volante superfluo almacenado fuera de los Estados Unidos ha sido casi por completo vendido.

### Un magnífico vuelo del "Rainbow".

El nuevo avión cuatrimotor de reconocimiento fotográfico F 12 Republic "Rainbow" ha realizado el vuelo Wright Field a Farmingdale en una hora dieciocho minutos a 5 400 metros de altura, con un promedio horario de 685 kilómetros.

### Inyección directa para los "Constellation" de la PAA.

La Pan American Airways está equipando los motores "Wright Cyclone 18" de sus cuatrimotores transoceánicos Lockheed "Constellation" con un dispositivo de inyección directa en los cilindros. Esta modificación que había sido decidida en septiembre de 1945, pero cuya aplicación sólo ha podido hacerse ahora, a causa de

dificultades de entrega, no solamente disminuye los peligros de incendio, sino que también permite, gracias a un consumo menor de carburante, aumentar en 408 kilogramos, o sea cuatro pasajeros, la carga comercial en los largos trayectos. El funcionamiento de los motores será mucho más silencioso.

**Próxima tentativa para batir el "record" de velocidad.**

La versión de un avión a reacción para la NAS, conocida por "XFJ-1" y en la AAF por "XF-86", intentará batir el "record" mundial de velocidad, detentado actualmente por el avión británico Gloster "Meteor". Recientemente este avión hizo sus primeras pruebas en California, y parece ser que pasó de los 1.014 kilómetros a la hora, aun cuando esta velocidad no ha sido homologada.

**Más información sobre el "XS-1".**

Como ya se dijo en el número anterior, la Bell Aircraft Company dispone de un nuevo avión, denominado "XS-1", de proa muy afilada y de propulsión cohete. Ese aparato está, al parecer, siendo puesto a punto en una base secreta de las Fuerzas Aéreas del Ejército norteamericano, y se empleará en misiones de asalto, con una velocidad superior a la del sonido. No se sabe en qué fecha hará su primera prueba el aparato, que probablemente será llevado por un bombardero. Ya ha sido probado sin motor, y ha alcanzado en los picados y planeos una velocidad de 625 kilómetros por hora, esperándose que con motor llegue a los 2.400 kilómetros.

Se dice que en razón al riesgo que ha de correr el piloto que haga esta prueba, le será ofrecida una prima de 50 000 dólares. La sección de la carlinga en que va el piloto podrá ser desprendida del avión en un momento determinado, con el fin de que a una velocidad que le permita realizar la operación, el aviador pueda arrojarse en paracaídas y realizar un descenso normal.

**En busca de un motor atómico.**

Los técnicos de la Aviación militar norteamericana han realizado grandes progresos en la fabricación de un motor para avión, en el que se utiliza la energía atómica. Ha sido firmado un contrato con una importante Compañía para la fabricación en gran escala del mismo cuando esté perfeccionado.

Hasta ahora no se ha pasado del período experimental, y se ignora la fecha exacta en que podrán realizarse las primeras pruebas. La dificultad que aún no se ha resuelto es la de lograr una pantalla que proteja a las tripulaciones de las mortíferas radiaciones atómicas. Se afirma que este obstáculo podrá salvarse colocando el motor dentro de una cámara de plomo.

Tal precaución sería innecesaria en los aviones sin piloto si el motor es utilizado en proyectiles dirigidos por radio.

**Aviones sin tripulación.**

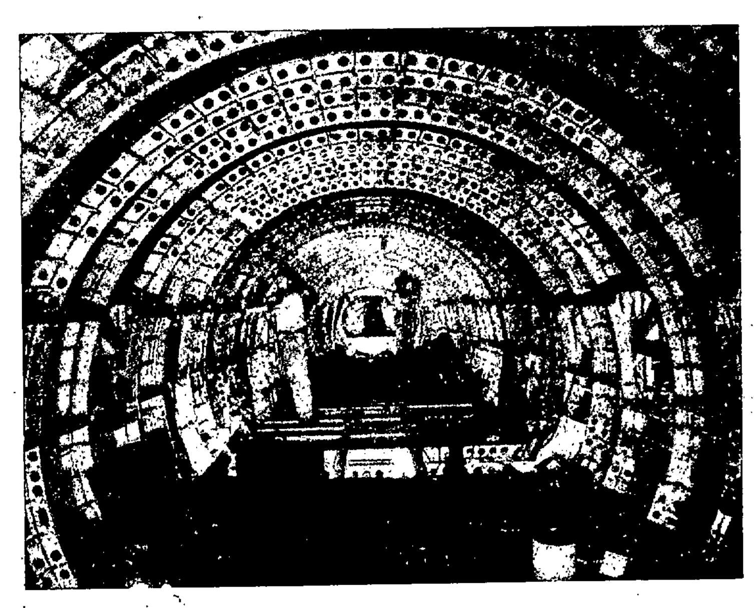
Las fábricas americanas de aviación de Henry Kaiser produjeron durante la guerra, para la Aviación militar de los Estados Unidos, los prototipos de dos bombarderos sin tripulación.

Trátase primeramente de un bombardero bimotor de ala mediana Kaiser Fleetwings "XBQ 2A", de madera. El aparato despega sin piloto. Tren fijo de horquilla arrojadiza automáticamente después de haber despegado. Grupo motopropulsor: dos "Lycoming" de nueve cilindros en estrella, refrigerados por aire, de 280 cv. Características y ejecuciones: envergadura, 14 68 metros; longitud, 8,46 metros; altura, 4.01 metros; peso total, 3.636 kilógramos; velocidad máxima, 328 kilómetros por hora.

En cuanto al segundo tipo, Kaiser Fleetwings "YBQ 12A", es un bombardero monomotor, sin tripulación, ala trapezoidal, deriva doble y tren triciclo fijo; construcción de madera con revestimiento. Grupo motopropulsor: un "Lycoming" de seis cilindros opuestos, refrigerados por aire, de 185 cv. Características y ejecuciones: envergadura, 9.33 metros; longitud, 6,4 metros; altura, 2 3 metros; peso total, 1.215 kilogramos.

**Producción aeronáutica.**

La Federación de Industrias Aeronáuticas norteamericanas anuncia que en septiembre fueron fabricados 135 aviones militares, de los cuales 57 eran cazas propulsados por cohetes. Desde primero de año se han fabricado 8 000 aviones.



*Interior de un "Martin 202" de transporte. [illegible] fuselaje le permite una amplia carga comercial.*

## FRANCIA

### El "Leduc", primer avión francés a reacción.

En Francia se ha construído el primer avión de propulsión por reacción, que es el "Leduc 010", el cual tiene una potencia de 12.000 HP., siendo sus dimensiones 11 metros de envergadura por 9 de longitud. A plena carga el aparato pesa 2.800 kilos. Puede volar a 25.000 metros de altura y sería capaz de alcanzar una velocidad de 1.480 kilómetros por hora. Será lanzado desde otro avión, un "Languedoc 161", acondicionado a tal objeto.

Posteriormente se informa que el avión de reacción "Leduc" efectuó ensayos preliminares en el aeródromo de Belgnac, dentro del mayor secreto. Fuerzas de la Policía prohibieron la entrada

### El hidroavión francés "SE-200".

Este hidroavión hexamotor de la SNCA, acabado de construir por Francia, ha efectuado sus primeras pruebas, logrando durante diez horas de vuelo un promedio horario de 300 kilómetros. Lleva 40 camas y una tripulación de nueve hombres.

### El avión "Breguet 870".

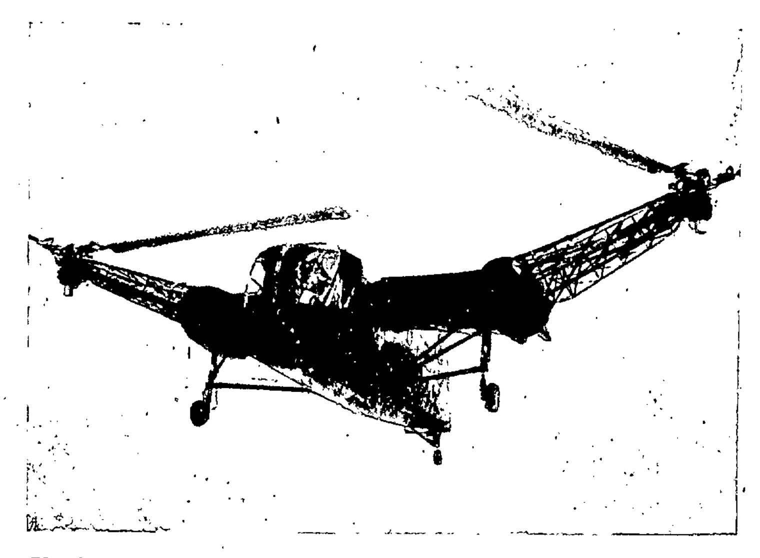
Los talleres de aviación de Luis Breguet han terminado los estudios para la construcción de un avión hexamotor de gran carga para el tráfico transatlántico y capaz de llevar 80 pasajeros. Los motores serán "Arsenal H-24", de 3.000 cv. cada motor. El peso total será de 90 toneladas, y a 11.000 metros de altura tendrá una velocidad de crucero de 650 kilómetros.

## GRAN BRETAÑA

### Ventas de motores de reacción.

Según una información del diario británico *Daily Mail,* Rusia acaba de comprar en Gran Bretaña veinte motores a reacción, entre los que se encuentran algunos de tipo "Derwent", parecidos a los del "Meteor", que detenta el "record" mundial de velocidad.

También la American Overseas Airlines Company ha anunciado que va a adquirir motores de reacción británicos, que serán estudiados al mismo tiempo que los modelos americanos, con vistas a una aplicación de la propulsión por reacción a los aparatos comerciales.



*Un helicóptero bimotor: el Mc. Donell "XHJD-1", equipado con dos motores Pratt & Whitney "Wasp", uno para cada rotor, con transmisión a distancia.*

### El caza estratosférico Westland "Welkin II".

Existe una nueva versión del caza estratosférico Westland Welkin, denominado "Welkin II", cuyas características principales son las siguientes: Motor Rolls-Royce "Merlin 77" de 1.665 cv. Dos tripulantes: uno, piloto, y el segundo, especialista en "radar". Peso total: 9.930 kilogramos. Velocidad máxima: 578 kilómetros por hora. Techo práctico: 12.500 metros. Subida a 9.140 metros en catorce minutos. Este avión, de momento, sólo se empleará para vuelos experimentales.

### El avión de reconocimiento marítimo Short "Sturgeon".

Se conocen más características del nuevo avión embarcado de reconocimiento marítimo de la N. A. británica.

Motores: Dos Rolls-Royce "Merlin 140", de 2.080 cv. cada motor, moviendo cada uno dos hélices de contrarrotación. Peso total: 9.250 kilogramos. Autonomía: 2.650 kilómetros.

### Descongelador de hélices.

Las fábricas británicas de hélices Rotol Ltd., de Gloucester, han desarrollado un nuevo dispositivo de descongelación de hélices, que esencialmente consiste en un revestimiento de caucho del borde de ataque de las palas, cuya superficie lleva canalizaciones y embudos de distribución también de caucho, montados en el ajuste de las palas. Una bomba eléctrica conduce la mezcla de alcohol y glicerina anticongelante desde un recipiente a un anillo centrífugo montado en el cubo de la hélice, y aquél alimenta, mediante canalizaciones, los embudos de caucho con el líquido que la fuerza centrífuga inyecta en cada una de las canalizaciones.

### Resultados del concurso de Lympne.

En la competición de Lympne (Inglaterra) se han realizado las siguientes marcas por aviones de caza británicos:

1.° Hawker "Fury 1", 550 kilómetros en 10 m. 22 s. de vuelo.
2.° D. H. "Vampire 1", 687 kilómetros en 8 m. 19 s. de vuelo.
3.° D. H. "Hornet 1", 552 kilómetros en 10 m. 18 s. de vuelo.
4.° Supermarine "Sea-Fury 32", 534 kilómetros en 10 m. 39 s. de vuelo.

**El "record" mundial de velocidad.**

El 7 de septiembre el Coronel de la RAF Donaldson batió el "record" mundial de velocidad sobre una base de tres kilómetros, logrando una velocidad de 616 millas (991 kms.) en un avión de reacción Gloster "Meteor IV". La FAI ha reconocido y homologado este "record".

**El avión de transporte universal "General Aircraft" G. A. L.-60.**

Tomando como base las experiencias entresacadas de la guerra, la General Aircraft Ltd. va a construir un avión militar de transporte, del que a su vez se hará una versión civil, cuyas características principales son las siguientes:

Dos cubiertas, en las que se alojarán 90 pasajeros. Carro de carga y descarga de bultos, que se deslizarán en el largo del techo de la bodega. Motores: cuatro Bristol "Hércules 260" de 1.750 cv. de fuerza. Tren triciclo fijo, salvo la rueda delantera, que es retráctil. Peso en vacío: 24.400 kilogramos. Carga máxima comercial: 9.850 kilogramos. Peso total: 39.600 kilogramos. Velocidad máxima: 399 kilómetros por hora. Velocidad máxima de crucero: 370 kilómetros a 4 000 metros. Velocidad de crucero económica: 306 kilómetros. Autonomía con carga comercial: 800 kilómetros. Autonomía máxima sin carga comercial: 5.450 kilómetros.

## SUIZA

**Exposición de armas secretas.**

En el mes de septiembre próximo pasado se ha celebrado en Lausana una Exposición de armas secretas que ha sido sumamente interesante.

En la Exposición pudo verse el único ejemplar capturado intacto del *Eazial* o E-1. Se trata de un avión sin tripulación, que despega gracias a cuatro cohetes que se desprenden después del aparato una vez que se ha puesto en marcha el motor. Entonces es teledirigido desde tierra contra las formaciones aéreas adversarias que está encargado de combatir. Al llegar a las inmediaciones de un avión enemigo, una espoleta acústica lo hace estallar. Su velocidad era de 1.250 kilómetros por hora, y su techo, de 16.000 metros.

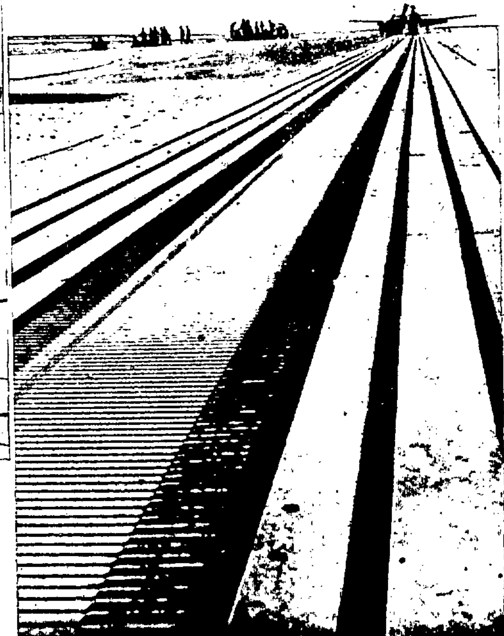
Estos aparatos estaban construídos con madera de pino, cementos, cuerdas de piano y otros materiales que reflejan los efectos sobre la industria alemana del bloqueo aliado. Otra razón para la simplicidad de los materiales era la preocupación de los ingenieros del Tercer Reich para construir de una forma lo más sencilla y rústica posible, a fin de poder recurrir a multitud de pequeños talleres mecánicos. Es esta una gran lección industrial, pues la modestia de la construcción no ha repercutido en modo alguno en la eficacia de las armas secretas.

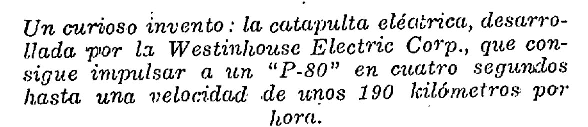
## U. R. S. S.

**Traslado de especialistas alemanes a la URSS.**

Algunos dirigentes del partido socialdemócrata han confirmado que las autoridades rusas proceden actualmente al traslado de obreros especializados alemanes a la URSS; estos obreros proceden de las antiguas factorías de material aéreo de Halle y Desau, enclavadas en la zona de ocupación rusa.

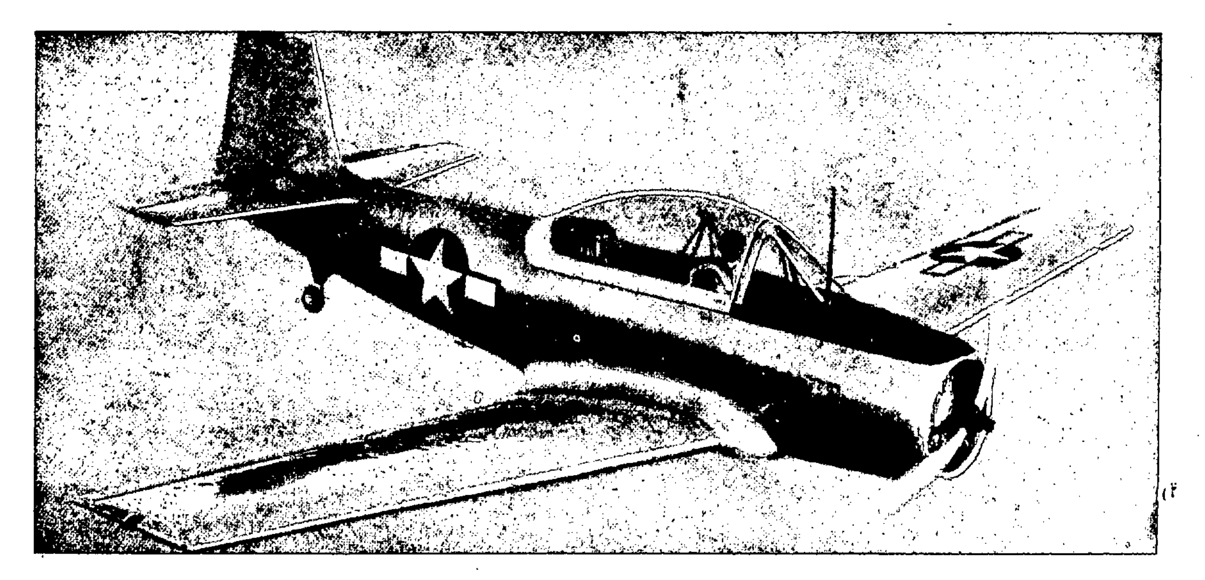
Los funcionarios del servicio de información norteamericano se han limitado a declarar que no podían confirmar ni desmentir aquellas afirmaciones. Parece que los traslados o deportaciones afectan a unas 2.000 personas, a las que hay que agregar otras 500 del ramo de electricidad.





*Un curioso invento: la catapulta eléctrica, desarrollada por la Westinhouse Electric Corp., que consigue impulsar a un "P-80" en cuatro segundos hasta una velocidad de unos 190 kilómetros por hora.*

# AVIACION CIVIL



*Un avión de entrenamiento es el Fairchild "XNQ -1", equipado con un motor "Lycoming" de 320 caballos; está destinado a la formación de pilotos de la Marina de los Estados Unidos.*

## EGIPTO

### Importancia del centro aéreo de El Cairo.

El territorio egipcio mantiene ahora trece grandes líneas aéreas, que ponen en comunicación América Europa, Africa y Asia. Entre éstas se hallan una línea aérea británica, una egipcia, una americana, una francesa, una etíope, dos libanesas y una belga. Además, cinco líneas aéreas más: griega, iraniana, turca, india y transjordana, se espera comuniquen pronto sus capitales con Egipto.

Los dos principales aeródromos egipcios se encuentran en El Cairo: uno de ellos es el de Almaza, cerca de Heliópolis, y otro, que ha sido bautizado de nuevo con el nombre de Faruk, también está en las cercanías del antes citado. Se espera que en los próximos meses podrán aterrizar y despegar de estos aeródromos alrededor de los 350 aparatos diarios.

La importancia de El Cairo como centro aéreo mundial recibió el reconocimiento y dió ímpetu a la recientemente celebrada Conferencia Aérea Internacional. Esta conferencia, así como las recientes, han llevado al suelo egipcio y árabe, en el Oriente Medio, la importancia general del tráfico aéreo comercial y estratégico.

## ESTADOS UNIDOS

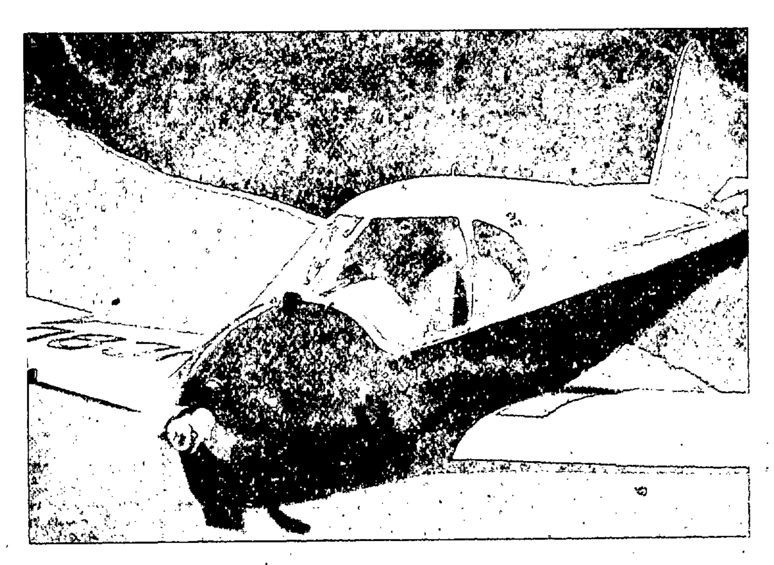
### Fin de la huelga de pilotos de la TWA.

La huelga de veinticinco días de 1.100 pilotos de las Líneas Aéreas Transcontinentales, cuyas peticiones incluían aumento de salarios para hacer subir sus sueldos hasta 73 libras por semana, ha terminado, habiéndose conseguido someter la disputa a un arbitraje; el acuerdo fué tomado después de una intensa discusión que duró nueve horas. Las Compañías han reanudado sus servicios aéreos inmediatamente, y una Compañía esperaba tener operando todas sus rutas normalmente a las dos semanas. La huelga es la primera en la historia de Aviación comercial.

### Aviones comerciales propulsados por reacción.

Según informes de los Estados Unidos, va a desencadenarse próximamente una fuerte competencia de aviones comerciales a reacción entre las fábricas más importantes de aviación. Este impulso acaso lo haya dado la declaración hecha hace tiempo por Mr. Juan T. Trippe, presidente de la Pan American Airways, según la cual su Compañía no vacilará en adquirir aparatos británicos en la medida en que no le sea posible obtener los tipos corrientes americanos.

Actualmente, por lo menos una fábrica de aviones se está ocupando ya de la construcción del prototipo de un aparato mercantil de este género. En cuanto al tiempo necesario pa-



*Aspecto de una avioneta, la "Culver V"; es uno de los aparatos económicos del porvenir para la aviación deportiva.*

ra terminar el primer aparato experimental, se habla entre año y medio y cuatro años. Las bases de la construcción han quedado establecidas en colaboración con peritos de la Aviación comercial.

A este respecto, resulta interesante una nueva declaración de Mr. Trippe; la ha hecho en calidad de presidente de la Comisión del Tráfico Aéreo de la Cámara de Comercio Internacional de París, y en ella vaticina el funcionamiento de aviones comerciales con turbopropulsores para "no mucho tiempo después de 1947".

**Denuncia del Convenio de Chicago.**

La República Dominicana y Nicaragua han informado al Departamento de Estado de los Estados Unidos que denuncian el acuerdo sobre transportes aéreos firmado en Chicago en 1944.

La República Dominicana cesará de estar ligada al Tratado en cuestión el 14 de octubre de 1947, y Nicaragua, el 7 de octubre del mismo año.

**Acuerdo aéreo con Filipinas.**

El Departamento de Estado norteamericano ha anunciado que los Estados Unidos han concluído un acuerdo aéreo con la República filipina.

**Acuerdo aéreo comercial con la India.**

Se ha firmado un acuerdo aéreo entre los Estados Unidos y la India, en Nueva Delhi. Merced a este acuerdo, la Panamerican Airways podrá empalmar en Calcuta su ruta oriental a través del Atlántico y la Europa central y su ruta occidental, a través del Pacífico, por California. La TWA utilizará también las ventajas del acuerdo en cuestión con la Nortwest Airlines.

**Detalles sobre el Acuerdo aéreo con la India.**

El General Brownell, representante personal del Presidente Truman, ha manifestado, después de la conclusión del reciente acuerdo bilateral del transporte aéreo con el Gobierno provisional de la India, que los servicios aéreos entre los dos países serán inaugurados dentro de dos meses. El vuelo desde Nueva York a Calcuta tendrá una duración de cuarenta horas; pero esta duración podrá ser reducida a treinta y dos.

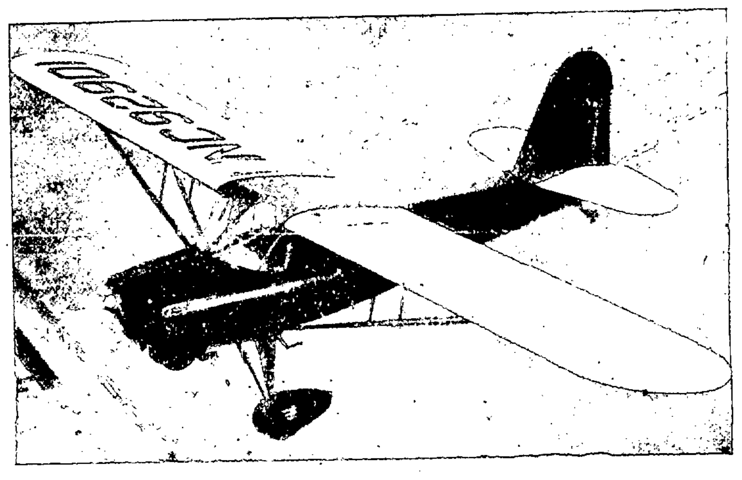
En esta ruta se emplearán aparatos cuatrimotores tipo "Douglas".

El General Brownell habló de la alta importancia de Karachi como aeropuerto, manifestando que no estaba lejano el momento en que las rutas internacionales indias pasasen a través de Karachi en ruta hacia Nueva York.

**FRANCIA**

**Inspectores de seguridad en la Air France.**

La Compañía de aviones Air France anuncia el nombramiento de inspectores especiales de seguridad, cuya misión será tomar todas las precauciones posibles para prevenir los accidentes de aviación. Esta medida ha sido adoptada como consecuencia de las recientes catástrofes aéreas que han afectado a varias naciones.




*Otra avioneta ligera. Es la Commonwealt 185 "Skyranger", con motor "Continental" de 85 cv.*

## GRAN BRETAÑA

**Pedidos del De Havilland "Dove".**

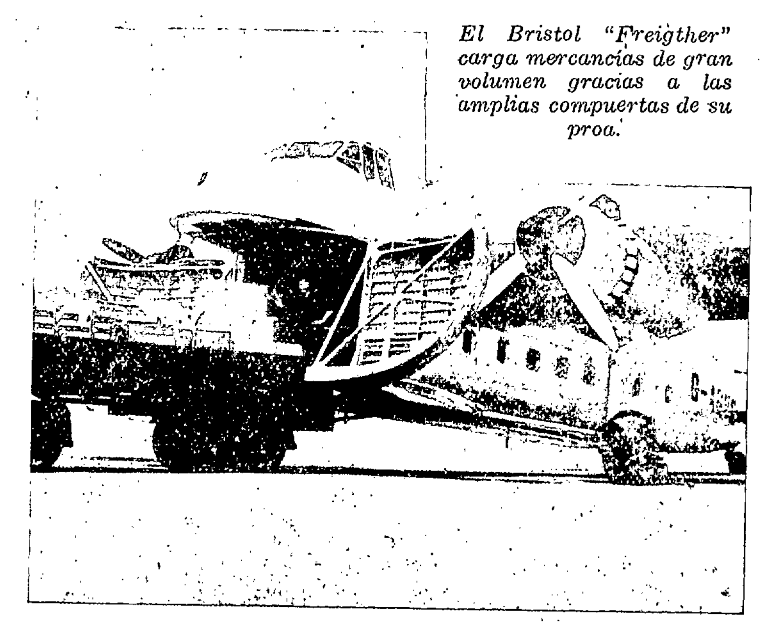
La casa De Havilland, constructora del avión ligero de transporte "Dove", ha recibido pedidos desde quince países distintos por un valor de dos millones de libras esterlinas. Este avión tiene adelantos técnicos iguales a los de los aviones transoceánicos, tales como el tren triciclo, etc., además de un gran confort, y puede efectuar dos combinaciones, bien con ocho o con once pasajeros. La velocidad de crucero varía entre los 255 y 220 kilómetros, y su rendimiento económico es tan destacado, que podrá llevar 6.000 kilogramos a 1.609 kilómetros, con un consumo de 4,5 litros.

**La RAF en la Exposición de Cardiff.**

Entre las curiosidades expuestas por la RAF en la Exposición de Cardiff, destacan las siguientes cosas:

Un automóvil-tanque de gasolina, con una capacidad de 11.350 litros.

Un faro móvil que lanza destellos con características en letras "Morse", para aeropuertos, y cuyo alcance luminoso es de 48 kilómetros.



*El Bristol "Freigther" carga mercancías de gran volumen gracias a las amplias compuertas de su proa.*

**Reorganización del R. C. de Observadores.**

El Ministerio del Aire inglés anuncia que el Real Cuerpo de Observadores, que tan brillante papel desempeñó en la defensa de la Gran Bretaña durante la guerra, será reorganizado y empezará a prestar servicio a primeros del año que viene con el fin de identificar y marcar la posición de todo avión que vuele sobre Inglaterra.

El proyecto prevé la creación de un pequeño núcleo de oficiales permanentes al mando del comodoro de Aviación conde de Bandon, así como el reclutamiento de unos 285.000 voluntarios, que prestarán servicio en sus horas libres.

**Un "record" en el trayecto Londres-París.**

El avión "Lancastrian", de propulsión cohete, ha realizado el vuelo Londres-París en cuarenta y tres minutos, con lo cual estableció un "record" para servicios civiles.

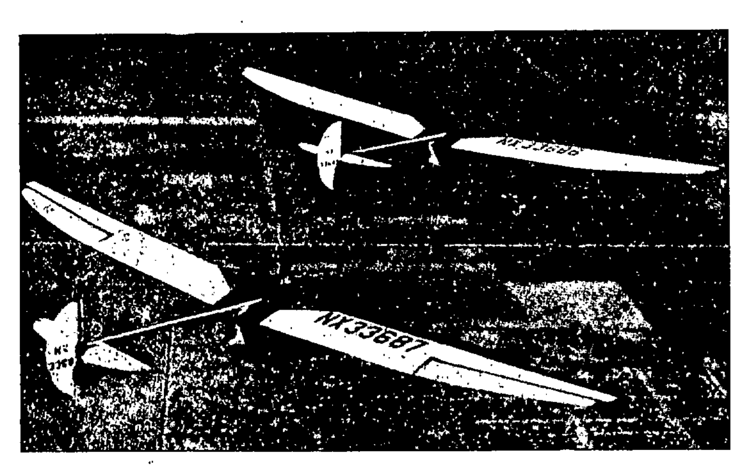
El "Lancastrian" realizó luego una exhibición sobre París: voló a pequeña altura sobre los Campos Elíseos, a 500 kilómetros, con sólo sus dos motores a reacción en marcha y con los otros dos motores, de sistema corriente, parados.

**Abastecimiento desde el aire de un "Lancaster".**

A 3.600 metros por encima del puerto de Cherburgo se han realizado las pruebas de abastecer de gasolina en pleno vuelo a un avión cuatrimotor "Lancaster". El avión nodriza era un "Lancaster", modificado para estos menesteres como avión tanque y con una instalación especial.

A 3.600 metros se surtió de 4.440 litros de gasolina a un avión cuatrimotor de pasaje. Esta prueba se realizó con pleno éxito.

Del estudio de los expertos y técnicos que participan en este vuelo, se dedujo lo siguiente:




*El Nelson "Dragonfly" no es otra cosa que un planeador con motor; éste es un Nelson de 25 cv.*

La única forma de cubrir grandes distancias por vía aérea en forma económica, consiste en despegar con la máxima carga de pago y número y el mínimo de consumo o combustible, para después en vuelo repostar la gasolina suficiente para realizar el vuelo.

## ITALIA

**Restablecimiento de servicios aéreos en la Europa Central.**

El servicio postal aéreo entre Italia, Austria y Hungría ha sido restablecido, según anuncia el Ministro de Comunicaciones italiano.

## PORTUGAL

**La CTA, alternando con la Compañía española "Iberia", va a servir la línea Lisboa-Madrid.**

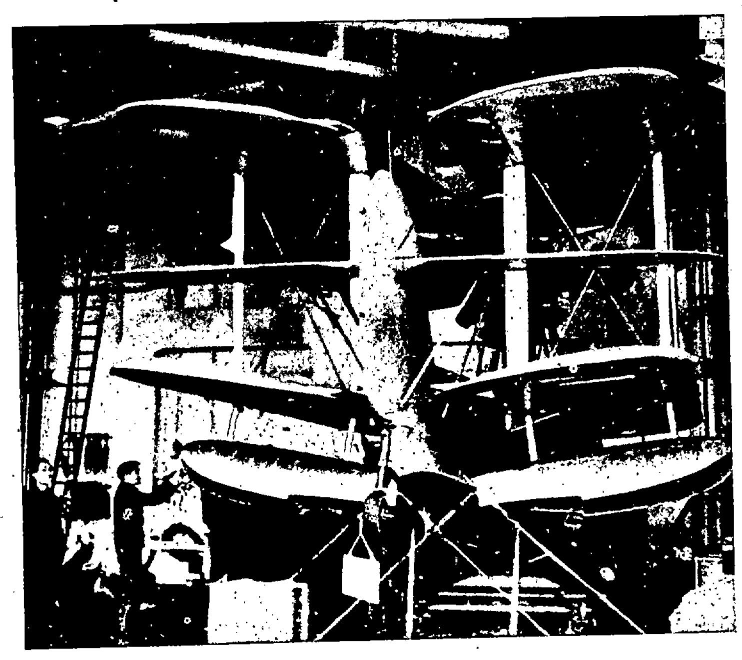
La Compañía de Transportes Aéreos portuguesa va a alternar su servicio con Madrid, de acuerdo con la Compañía Iberia. La Iberia realizaba hasta ahora vuelos diarios con la capital española, pero por acuerdo con el secretario de Aeronáutica Civil portuguesa, la línea estará servida de aquí en adelante por ambas Empresas aéreas. Cada una de estas Compañías se encargará del servicio tres días por semana. Por lo que respecta a la Iberia, corresponden los lunes, miércoles y viernes el trayecto Madrid-Lisboa, y los martes, jueves y sábados corresponden a Lisboa-Madrid.

**Establecimiento de los servicios de salvamento con base en las Azores.**

El General en jefe de la Aeronáutica Naval portuguesa ha manifestado que se encuentran en ejecución los servicios meteorológicos y de salvamento en las bases de las Azores. Con este fin han sido adquiridos ocho cuatrimotores en los Estados Unidos, que serán empleados también como enlaces militares con el Continente. Los servicios de salvamento serán efectuados, en caso necesario, en un rectángulo que ocupe casi la mitad del camino entre las Azores y las Bermudas, y la totalidad del trayecto entre Lisboa y las Azores.

**Restablecimiento del correo aéreo con el Japón.**

Ha quedado restablecido el correo aéreo entre Portugal y el Japón, según comunica la Delegación portuguesa cerca del Cuartel General del General Mac Arthur.



*He aquí un hidroavión "Walrus" en el interior de un buque. Está destinado a la exploración marítima para la pesca de ballenas.*

**Acuerdo aéreo con Bélgica.**

Ha sido firmado un nuevo acuerdo sobre tráfico aéreo entre Portugal y Bélgica. Intervinieron en las negociaciones Oliveira Salazar y el Ministro de Bélgica en Lisboa.

## U. R. S. S.

**Desarrollo de la aviación civil.**

La Rusia soviética dedica una gran atención al desarrollo de su aviación de la postguerra, y procura al mismo tiempo aumentar la velocidad y la capacidad de transporte de sus aparatos. Por ejemplo: se procede actualmente a modernizar el tipo clásico de avión bimotor utilizado en las principales líneas aéreas de la U. R. S. S. Nuevos motores más potentes aumentan la velocidad de los aparatos, en los que se ha mejorado además el "confort", introduciendo, entre otras cosas, el aislamiento contra el ruido, la calefacción y la iluminación interior.

Para recorridos largos, como Moscú - Chucutt, se utilizarán aviones tetramotores que puedan llevar de 50 a 60 pasajeros y que tengan una velocidad de crucero de 450 kilómetros por hora. En otras líneas, como Moscú-Thilisi, se utilizarán aviones bimotores de igual velocidad, capaces de transportar 30 pasajeros. En las líneas cortas, como por ejemplo, Kiev-Kharkhov o Kiev-Odesa, se emplearán aviones de 24 pasajeros, con una velocidad de 200 kilómetros por hora.

Rusia proyecta asimismo desarrollar la construcción de aviones ligeros de tipo "Policarpo II", de cuatro plazas, capaces de aterrizar en terrenos naturales de poca extensión y que pueden funcionar en caso de necesidad con gasolina de automóvil. Estos aviones convienen especialmente para asegurar la comunicación entre los koljoses y los parques de maquinaria agrícola.

Para líneas como la de Stalinabad a Chorog se precisan aparatos de un tipo especial rápidos, muy manejables y capaces de volar a bajas alturas.

En los recorridos marítimos (Extremo Oriente, Kamtschatka) se emplearán los hidroaviones de gran radio de acción.

# El esfuerzo de la Aviación civil francesa en el XVII Salón de la Aeronáutica de París

Por PIERRE LORME

Sin duda, los aviones ultramodernos de reacción, que alcanzarán pronto la velocidad del sonido; los motores, cuyos tabiques de acero encierran una energía prodigiosa; los aparatos de pilotaje perfeccionado, han atraído al XVII Salón de la Aviación, en el Gran Palais, a casi todos los ingenieros de valía y técnicos eminentes con que cuenta Europa.

Pero la muchedumbre, la gran muchedumbre que se agolpa alrededor de los "stands", después de echar un vistazo sobre los mecanismos complicados y los pequeños aviones que tienen buenas marcas de prueba, se aleja para dirigirse hacia los aviones "civiles", hacia los transportadores. Vuelta la paz, la Aviación, en el espíritu del público, no es ya solamente del dominio militar o deportivo, sino, sobre todo, del dominio de la utilización práctica. Para parafrasear un juego de palabras que se hizo cuando la evolución del automóvil: "La Aviación no es ya solamente un deporte, es un transporte."

Era una buena oportunidad la del Salón para que la gran Compañía francesa de navegación aérea Air France pudiese poner de manifiesto a los visitantes el esfuerzo realizado en Francia desde hace dos años y las inmensas y atrayentes posibilidades que se ofrecen a sus clientes. Nada se ha descuidado para excitar la curiosidad del público, para captar su atención y hacer nacer en su espíritu la tentación de los amplios espacios.

Con los pies en el suelo del Gran Palais puede uno transportarse con la imaginación a 3.000 metros de altura. Una maqueta que es una maravilla de precisión artística nos muestra, en efecto, de una manera sorprendente, el aspecto de París visto desde esa altura.

Sobre un planisferio gigante—cerca de diez metros de diámetro—se puede seguir con la vista todos los itinerarios aéreos del vasto mundo, inscritos en un trazado luminoso. He aquí con qué hacer soñar a los aficionados a los viajes...

Al lado, Air France ofrece inmediatamente el medio de realizar este sueño de evasión: parte de la cabina mediana de un largo y gran correo aéreo está ahí, al alcance de la vista y de la mano. Se puede entrar, visitarla en todos sus detalles y admirar el lujo con que la Compañía rodea a sus viajeros. La cabina está insonorizada: ningún ruido de motor; climatizada: se gradúa la temperatura a su gusto; desodorizada: ningún olor de gas, de aceite caliente; incluso el humo de los cigarros se absorbe para no molestar a nadie.

Cada pasajero dispone de una butaca "pullmann" con respaldo articulado, cuya inclinación se gradúa a voluntad. Tiene su alumbrado particular. Cerca de él, una boca de aireación individual le permite tomar tantas bocanadas de aire como desee. A sus pies, una boca de calor para las grandes alturas. Delante, una mesa para leer y escribir, que se escamotea; una campanilla para llamar al "steward" o a una hotelera del aire.

Una mesa servida con platos calientes o fríos, cocinados por un artista en la materia, está a disposición del feliz pasajero. Su apetito satisfecho, puede jugar al bridge, tomar café o licores de marca, hojear revistas de lujo de todos los continentes.

Para completar la ilusión, el público del Salón ve cómo se afanan, encargadas de hacer los honores a los "stands", las "Hoteleras del Aire", encantadoras con sus trajes azul muy claro, y sus compañeras, encargadas ellas, a su vez, de la acogida en tierra, vestidas de azul más oscuro.

Teme el futuro viajero que la limitación de



peso impuesta haga insoluble el problema de los equipajes. Una exposición muy ingeniosa nos enseña cómo hacer la maleta y llevar en los treinta kilogramos de equipaje reglamentarios, no solamente lo indispensable y lo útil, sino también lo superfluo.

Para los más curiosos, Air France explica, por medio de una maqueta, cómo funciona el "piloto automático" de los grandes correos, que corrige sin sacudidas los cambios de posición del aparato y deja al piloto en pleno vuelo toda su libertad de espíritu.

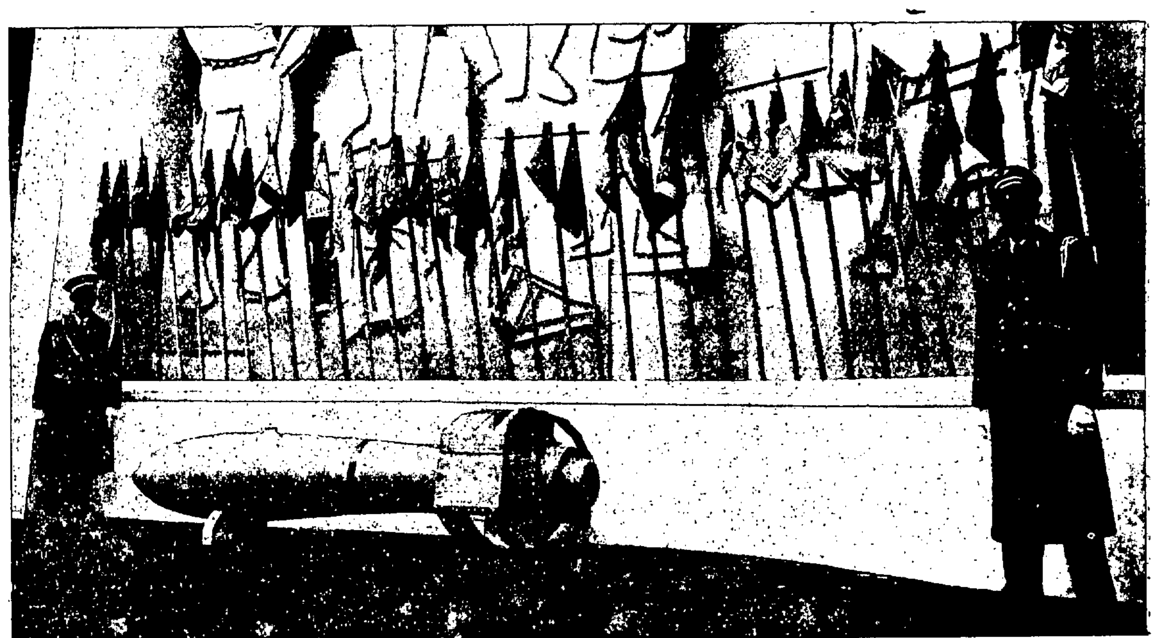
**Catorce veces más viajeros en seis meses.**

Los grandes correos de Air France se presentan bajo forma de maqueta al 1/11° movidas eléctricamente: el cuatrimotor Languedoc "S. O. 161", para 44 pasajeros a 400 kilómetros hora de crucero; el Douglas "DC-4" y el Lockheed "Constellation". Los aparatos de mañana figuran en magníficas fotos: el "S. O.-30 R" y el hidroavión hexamotor "Laté 631", que se pondrá al uso en 1947; el "S. E. 2.010", verdadero gigante del aire, que reemplazará en 1948 a los "Constellation" sobre el Atlántico Norte. Por fin, el rápido aéreo mundial "S. O. 5.000", que en 1950 transportará en los grandes itinerarios intercontinentales 200 pasajeros a 650 kilómetros por hora.

Y por último, para el visitante del Salón deseoso de saberlo todo, cifras bien escogidas y gráficos muy claros muestran los resultados obtenidos por Air France desde hace seis meses solamente. De esta manera sabrá que el número de líneas en explotación, que en enero del 46 eran 31, en agosto de 1946 ascendían a 65; que el número de kilómetros recorridos era de 500.000 en enero de 1946 y de 2.250.000 en agosto de 1946; que el número de pasajeros era de 2.500 en enero de 1946 y de 34.000 en agosto de 1946. Alrededor de catorce veces más.

¿Quiere el visitante conocer las comunicaciones que se ofrecen a las líneas francesas? De eso también Air France se encargará de informarle ahí mismo. Air France ha dispuesto, en efecto, bajo las bóvedas del Gran Palais, siete "stands" separados para las Compañías extranjeras que representan en Francia. Son: el A. B. Aero-Transport (Suecia), el European Airways (Inglaterra), el Danske Dot Luftfartselsbak (Dinamarca), el Dot Norges Luftfartselskab (Noruega), la Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (Holanda), la Sabena (Bélgica), la Swissair (Suiza).

Todo está tan bien dispuesto en esta Exposición; tal impresión de confort, de seguridad, se desprende del conjunto; todo parece tan fácil, tan a mano; todo es tan tentador, que se pregunta uno cómo podrán los visitantes escoger en el porvenir otro medio de transporte que no sea la Aviación.



*Banderines de diversas escuadrillas del Ejército del Aire francés.*




# Motores de reacción

## La alimentación de combustible

Por JOSE PELLEGERO BEL
Teniente Cadete de 5.º curso
de Ingenieros Aeronáuticos.

Continuando los artículos que esta Revista viene publicando acerca de estos motores, y limitándonos en particular al tipo denominado turborreactor, o sea al dotado del grupo compresor-turbina, vamos a referirnos al problema que encabeza estas notas, que no representan otra cosa que el estudio y la recopilación de los datos que las revistas extranjeras han puesto en nuestras manos.

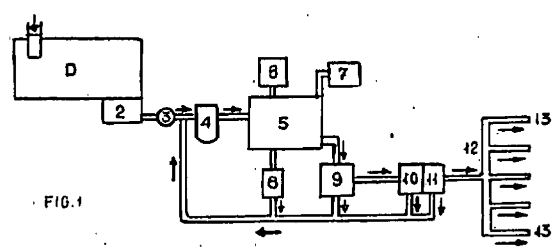
La continuidad de la combustión y la gran influencia que la velocidad y la altura de vuelo tienen sobre el funcionamiento del turborreactor, han obligado a crear un nuevo equipo de alimentación, que aunque basado en los mismos principios que los existentes hasta ahora para otros tipos de grupos motopropulsores, presenta modalidades nuevas de un gran interés. Estos equipos, iniciados en unos montajes elementales que se prepararon para las primeras experiencias, han llegado rápidamente a alcanzar su actual contextura, en la que el control de la masa de combustible suministrada por unidad de tiempo a los inyectores o atomizadores se efectúa muy rigurosamente en función de las diversas condiciones de vuelo. La característica de continuidad en la combustión que la turbina de gas posee, exige que el suministro de combustible presente asimismo esta continuidad, lo cual ha llevado a los ingleses a la adopción de una bomba de émbolos múltiples, y aún mejor, al acoplamiento en paralelo de varias de ellas, de forma que el gasto de la vena de alimentación sea lo más uniforme posible. Pero esta característica no elimina los tipos de bombas de alimentación ya conocidos, sino que algunos de ellos siguen aplicándose con buen resultado, como ocurre en el turborreactor alemán "Jumo 004", que utiliza un tipo de bomba de engranajes de perfil especial. Por otra parte, la bomba ha de ser capaz de proporcionar un amplio margen de variación del gasto, pues, como ya quedó de manifiesto en las anteriores exposiciones sobre esta materia, el gasto de combustible que requiere el motor para las distintas condiciones de funcionamiento es muy variable. Esta característica del sistema obliga a que el gasto pueda ser regulado por la acción de diversos controles, de acuerdo con la velocidad de rotación, la altura de funcionamiento y la presión de alimentación. El arranque es otra condición a la que es preciso atender, y más adelante se verá cómo lo resuelve cada tipo de instalación.

El combustible que circula a través de los di-

versos componentes del equipo ha de estar muy limpio, porque en caso contrario provocaría obstrucciones de las boquillas de los atomizadores, cuyo diámetro es pequeñísimo a fin de lograr una pulverización del combustible que nos asegure una combustión uniforme y lo más completa posible. Además, la precisión de los ajustes que estos elementos necesitan se perdería rápidamente en caso contrario. Ello obliga a que el combustible se filtre en diversos puntos del sistema, de forma que al llegar a la bomba de presión esté totalmente limpio. El esquema de conjunto del sistema corresponde a la figura 1, aunque en realidad haya órganos que se agrupan en un solo elemento, como ocurre con la bomba de presión y sus controles, barométrico, de velocidad de rotación máxima y de presión, o bien con el acumulador y la llave de alta presión, que se presentan agrupadas siempre.

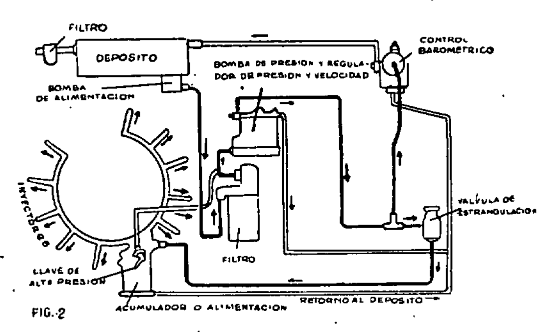
Sobre este esquema, o bien sobre la figura 2, tomada de la revista *Aircraft Engineering,* puede seguirse la siguiente marcha del combustible.

El depósito D se llena a través del filtro 1, en la operación de carga del avión. En marcha, la bomba de alimentación 2, que generalmente es de tipo centrífugo, a través de una llave de paso o llave de baja presión 3, y del filtro 4, envía el combustible al lado de aspiración de la bomba de presión 5, cuya regulación se efectúa por los controles; de velocidad máxima 6, barométrico 7 y de presión 8. A la salida de la bomba de presión pasa a la válvula de estrangulación 9, que es el órgano principal de mando en manos del piloto, y a continuación al acumulador 10 y llave de alta presión 11, llegando finalmente al anillo distribuidor 12 y a los atomizadores 13, derivados sobre éste. Existe, además, el conducto de retorno 14, puesto en comunicación con el lado de aspiración de la bomba, al cual descargan en determinadas ocasiones el acumulador, la llave de alta presión, la válvula de estrangulación y el control de presión. En esta instalación aparecen elementos nuevos



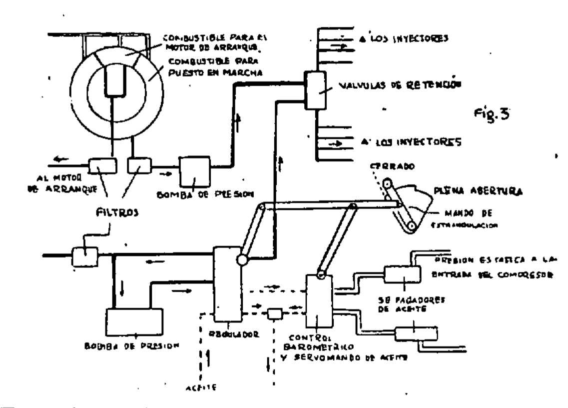

*Esquema de alimentación de combustible de un turborreactor.*

como el acumulador, cuya misión es la preparación de la puesta en marcha, ya que entonces el eje del grupo compresor-turbina gira arrastrado por un motor eléctrico o de explosión, como ocurre en el *Jumo 004,* a un régimen muy bajo frente al normal, y la bomba de presión, accionada a través del correspondiente engranaje reductor, no es capaz de suministrar el gasto ni la presión necesarios para la puesta en marcha. En los sistemas alemanes, como se ve




*Dibujo tomado de la revista "Aircraft Engineering", en el que se ve la marcha del combustible desde el depósito a los atomizadores.*

en la figura 3, la instalación de arranque es independiente y no contiene este elemento, que es característico de los sistemas ingleses.

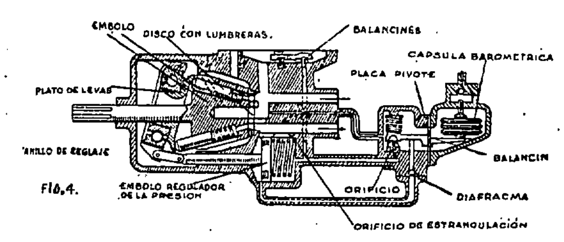



*Ejemplo de instalación de puesta en marcha de los turbomotores alemanes.*

Sobre este esquema se ve claramente que el sistema de alimentación durante el arranque es un conjunto auxiliar completamente independiente, el cual, una vez cumplida su misión, queda fuera de servicio. En cambio, con el acumulador consiguen los sistemas ingleses la descarga a presión de una cierta cantidad de combustible, almacenada en dicho elemento, que cu-

bre las necesidades de alimentación durante la puesta en marcha.

*Bomba de presión.*—Por ser el caso de verdadero interés, y lo que constituye una novedad, describiremos la bomba que llevan actualmente los tipos ingleses. Se trata, como ya se ha indicado, de una bomba de émbolos múltiples (normalmente 7), cuya carrera es variable y en cuyo conjunto se alojan los elementos para su regulación. En esquema está representada en la figura 4, y




*Esquema de una bomba de presión, de émbolos múltiples, modelo inglés.*

sobre ella se puede seguir la explicación, y la figura 5 la representa seccionada.

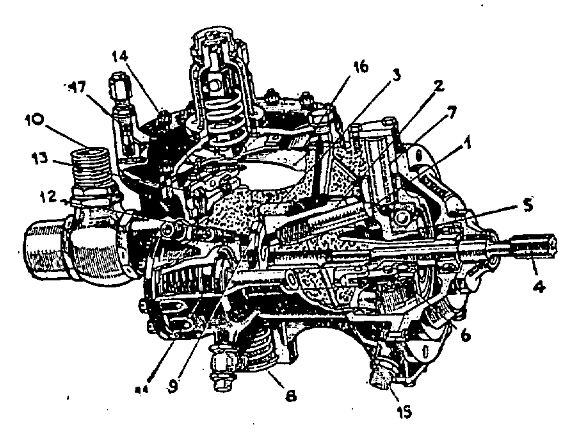
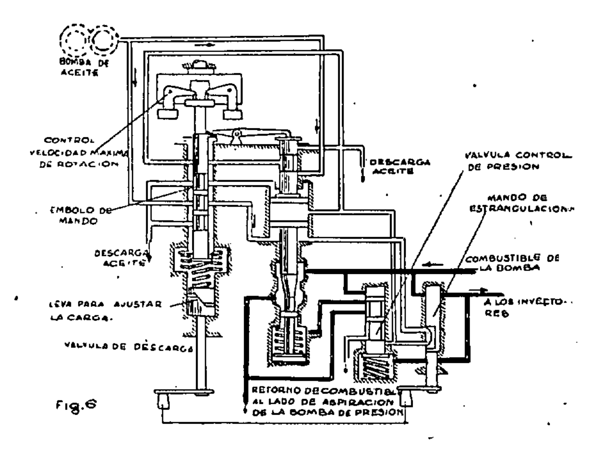



FIGURA 5

*1. Embolo.—2. Rotor.—3. Casquillo de carbón.—4. Arbol de accionamiento.—5. Plato de levas.—6. Anillo de reglaje.—7. Pivote.—8. Filtro de entrada.—9. Disco portalumbreras.—10. Racor de llegada.—11. Embolo regulador.—12. Orificio de estrangulación.—13. Válvula hemisférica.—14. Balancín.—15. Taladros radiales en el rotor.—16. Diafragma.—17. Descarga al conducto de retorno.*

Un rotor que contiene los émbolos gira accionado por el turborreactor dentro de un casquillo de carbón, y un plato de levas empuja a los émbolos, los cuales se mantienen en contacto constante con dicho plato por medio de unos muelles.

En una rotación, cada émbolo verifica una aspiración y una impulsión, no quedando, por tanto, más que provocar que cada una de estas fases se efectúe al pasar el émbolo frente a la lumbrera correspondiente, lo cual se consigue por medio de un disco fijo que tiene la forma de la figura 7.

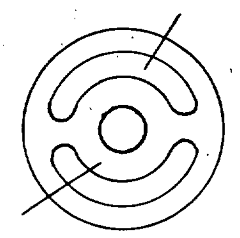



*Regulación de la velocidad de rotación del turbomotor.*

La variación de la embolada se logra al variar la carrera por medio de la modificación del ángulo de calaje del plato de levas con respecto a su eje. Esta variación se consigue por la acción del émbolo regulador, el cual funciona de acuerdo con todos los controles, de modo que al desplazarse hacia la derecha de la figura 4, el plato de levas que apoya por intermedio de un cojinete de bolas en el anillo de reglaje, articulado al eje de dicho émbolo, aumenta su ángulo de posición respecto al eje de giro, reduciéndose la carrera de los émbolos. El desplazamiento del émbolo regulador se provoca de la siguiente forma: la salida de combustible está comunicada directamente con la cara izquierda del émbolo regulador y con la derecha a través del estrecho orificio de estrangulación. El combustible que ocupa el lado derecho de este émbolo aboca a unas válvulas de asiento hemisférico, normalmente apoyadas contra su asiento por medio de un balancín lastrado con un muelle. Se obtiene así el equilibrio de fuerzas sobre el émbolo y la inmovilidad de éste, pero cuando uno cualquiera de los controles levanta su correspondiente válvula, quedando en comunicación con el lado de aspiración de la bomba, se provoca sobre la cara derecha del émbolo regulador una caída de presión que se mantiene gracias al orificio de estrangulación, y desapare-

ciendo el equilibrio el émbolo se desplaza hacia la derecha, reduciéndose la carrera y el gasto, hasta que una vez restablecido el equilibrio, el control que entró en acción cierre de nuevo la válvula. Veamos ahora cómo actúa sobre el émbolo regulador cada uno de los controles.

*Control de velocidad máxima de rotación.*—Tanto el sistema alemán como el inglés tiene un elemento regulador que limita las revoluciones por minuto máximas que se consienten al turborreactor. El sistema alemán—seguimos refiriéndonos al del *Jumo 004*—verifica este control por medio de un sistema de masa giratoria, cuya actuación se deduce del examen del esquema de la figura 6, en el cual la




*Disco de regulación de la admisión e impulsión de la bomba.*

fuerza centrífuga provoca la separación de las masas de su eje de rotación y la entrada en servicio de un servomando de aceite, que verifica la regulación por medio del émbolo de mando, el cual controla el gasto de aceite que pasa a accionar los émbolos de la válvula de descarga. A su vez, la carga que tiene que vencer la fuerza centrífuga es función de la posición de la válvula de estrangulación, ya que estos elementos están interconectados de forma que el número de r. p. m. a que se verifica la regulación depende de la posición de ésta, para lo cual hay una leva que varía la carga del muelle del émbolo de mando, la cual entra en acción por estar ligada mecánicamente a la manilla del mando de estrangulación.

El sistema inglés lleva una serie de taladros radiales en el rotor, los cuales comunican la cámara axial que existe en el lado de aspiración de la bomba con el espacio anular que queda entre el rotor y la carcasa de la bomba, quedando este espacio comunicado con la parte superior del diafragma. En funcionamiento, la fuerza centrífuga crea una diferencia de presión, de tal modo que en este espacio anular es mayor que en la cámara axial. Esta presión vence la contracción del muelle en tensión al aumentar las r. p. m. y hace descender al diafragma, el cual, apoyado por un tope sobre el extremo del balancín, levanta la válvula hemisférica.

Con ello, como se ha explicado, la presión en la cara derecha del émbolo regulador desciende, y la que actúa sobre la cara izquierda vence entonces al muelle, desplazándose hacia la derecha, reduciéndose el suministro de combustible, con lo cual la velocidad de rotación desciende. Esta regulación se gradúa de antemano, para un determinado número de r. p. m., por ajuste del muelle del diafragma.

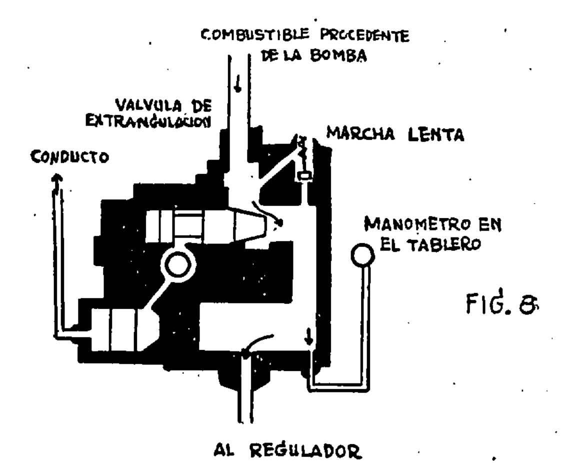
*Control de presión.*—Este control en la bomba del sistema inglés, está íntimamente ligado al de altura de vuelo o control barométrico, ya que ambos se realizan por medio de balancín de la parte derecha de la figura 4. Un tabique, constituído por un diafragma elástico, separa la cámara barométrica de otra contigua, y sirve de pivote a un balancín, en uno de cuyos extremos apoya la cápsula aneroide de la regulación barométrica, y el otro lleva un asiento hemisférico que obtura la llegada de combustible desde la carga derecha del émbolo regulador. Sobre este mismo extremo apoya un resorte que lastra el balancín. Esta cámara queda, además, en comunicación con el lado de aspiración de la bomba. Por otra parte, la presión de alimentación, que actúa por la cara izquierda del émbolo regulador, se transmite por el conducto C de la figura 4 hasta un pequeño diafragma, que transmite la presión a un émbolo, el cual, al aumentar la presión levanta de su asiento la válvula, provocando la caída de presión en la cara derecha del émbolo regulador, reduciéndose, por tanto, la presión de alimentación al decrecer la carrera, hasta que de nuevo se restablece el equilibrio, en cuyo momento la válvula vuelve a apoyar contra su asiento. Este émbolo que acciona el balancín está montado sobre un manguito excéntrico, mediante el cual puede verificarse el reglaje del balancín por variación de la relación de brazos, ya que al hacer girar el manguito el punto de apoyo del émbolo se acerca o aleja de la membrana elástica. En el es-

quema alemán este control de gasto y de la presión lo realiza la válvula de descarga, la cual está accionada por un servo de aceite, cuyo funcionamiento está controlado por el regulador centrífugo, como hemos dicho antes. Existe, además, la válvula de control de presión, cuya misión en este esquema es más bien garantizar que la caída de presión, al atravesar el mando de estrangulación, no pase de un valor prefijado. En condiciones de marcha lenta, la válvula de estrangulación iguala la presión a ambos lados del émbolo de la válvula de descarga, de modo que el regulador centrífugo queda inoperante.

*Control barométrico.*—En el sistema inglés la cápsula barométrica actúa en forma análoga al control de presión, ya que al volar, por ejemplo, en cota más alta y reducirse la presión atmosférica, la cápsula aneroide se dilata y hace bascular al balancín levantando la válvula de su asiento, reduciéndose el gasto en la proporción necesaria al equilibrio en estas condiciones. En el sistema alemán se actúa mecánicamente sobre las posiciones de la válvula de estrangulación, como ve en la figura 3, reduciéndolas con respecto a las posiciones en tierra para una misma posición de la manilla de mando. A su vez, los émbolos de la válvula de descarga se aproximan entre sí al elevarlos, disminuyendo así el gasto.

*Válvula de estrangulación.*—Este elemento viene a ser el equivalente a la mariposa del carburador o a la cremallera de control de las bombas de inyección, y es el órgano principal de mando del piloto. Situado, como se ha visto, entre la bomba de presión y el conjunto acumulador-llave de alta presión, consiste en una válvula con asiento cónico muy alargado, mediante cuyo desplazamiento axial puede ser variada entre ciertos límites la sección de paso del combustible.

Al apoyar la válvula sobre su asiento y quedar cerrada, se interrumpe el suministro principal a los atomizadores, en cuyo momento la consiguiente elevación de presión levanta una pequeña válvula, que da paso a un gasto muy reducido, correspondiente a sostener al turborreactor en un régimen de ralenti. El corte total de la alimentación se hará por medio de la llave de alta presión, cuyo cierre corta todo suministro de combustible a los atomizadores y pone simultáneamente el sistema en comunicación con un conducto de retorno del combustible al lado de aspiración de la bomba de presión. En los esquemas alemanes este elemento viene a adoptar la forma normal de una llave de paso en la forma que se ve en la figura 8.

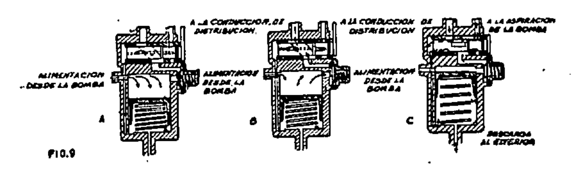


*Esquema del funcionamiento de la válvula de estrangulación en un motor alemán.*

*Acumulador o alimentador de puesta en marcha.*—Durante la puesta en marcha, como ya se ha explicado, la bomba de presión da un gasto insuficiente para la debida pulverización del combustible en los mecheros, por lo cual es preciso introducir en el sistema un elemento capaz de resolver esta dificultad.

En los aparatos alemanes hay una instalación independiente de alimentación para el arranque, consistente en otra bomba que sólo se utiliza en este período, y que gira arrastrada a través de una multiplicación, quedando luego desconectada. En los ingleses aparece este elemento que vamos a describir, y que resuelve el problema de una forma sencilla. El gasto, relativamente pequeño, que da la bomba, se va almacenando en un elemento cilíndrico, cuya pared inferior o émbolo va descendiendo, venciendo al muelle a medida que la bomba envía combustible. Una vez lleno, la presión levanta una válvula diferencial, que viene a hacer el papel de disparador del acumulador, lo cual, una vez levantada de su asiento, al ofrecer una superficie mayor a la acción de la presión, se mantiene abierta hasta que ésta se haya reducido mucho.

El combustible almacenado primeramente ha sido bombeado por la acción del muelle principal a la conducción de los inyectores, proporcionando el gasto y la presión necesarios al arranque. La llave de alta presión, cuya misión he-

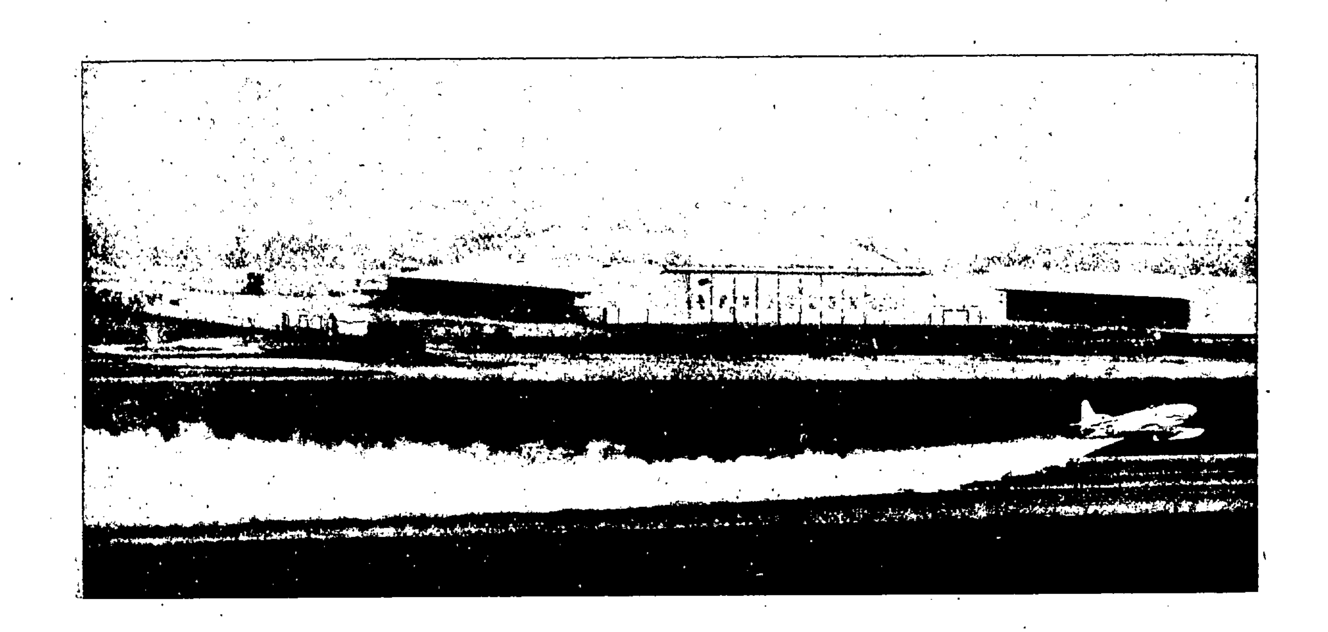


*Tres fases de funcionamiento del alimentador de puesta en marcha de un turbomotor.*

A. Llave abierta. Válvula cerrada. Carga del acumulador.—B. Llave abierta. Válvula abierta. Descarga a la canalización distribuidora.—C. Llave cerrada. Válvula de paso a la comunicación de retorno abierta. Evacuación del combustible que queda en el sistema.

mos dicho que consiste en interrumpir completamente el suministro a los atomizadores, y que forma cuerpo con este elemento, lleva asimismo una canalización, que sirve para la descarga del combustible, que ocupa la porción del sistema comprendida entre este elemento y los inyectores o atomizadores, evacuación que se efectúa en combinación con el acumulador, pasando el combustible que es preciso evacuar a la otra cara del émbolo de dicho elemento y siendo impulsado en la siguiente actuación del acumulador hacia la aspiración de la bomba por el émbolo en la operación de carga del mismo. Todo ello puede verse con claridad en la figura 9, que representa tres fases del funcionamiento de este dispositivo.

El circuito queda completo con la instalación de los atomizadores, derivados sobre el anillo distribuidor y colocados en el interior de las cámaras de combustión; pero afectando su forma y tipo más bien a las condiciones y realización de la combustión, quedan ya un poco fuera de nuestro objeto de hoy. Por otra parte, esta instalación se ve completada por una serie de disposiciones encaminadas a lograr una puesta en marcha lo más automática posible, lo cual se consigue por medio de sistemas de relés que hagan entrar cada elemento en funciones en el momento oportuno, con lo cual la puesta en marcha es, a la vez que rápida, muy sencilla en su manejo.



# Construcción de aeropuertos

## Características y análisis de terrenos

Por FRANCISCO LOPEZ PEDRAZA, Ingeniero Aeronáutico.

GENERALIDADES.—La superficie del terreno de un aeropuerto debe servir, unas veces, para su utilización directa como zona de aterrizaje y despegue de aviones, y otras como soporte o cimiento de los pavimentos especiales de las pistas. Tanto en un caso como en otro debe tener el terreno resistencia suficiente para absorber las cargas transmitidas por las ruedas de las aeronaves, y en el primero deberá, además, poseer una superficie estable y compacta, sin los inconvenientes de la mayoría de los terrenos naturales, tales como la disgregación en polvo en tiempo seco y la formación de barro en época de humedad.

La estabilidad, lo mismo que la capacidad de absorción de cargas, depende, en su mayor parte, del grado de humedad del terreno; hasta tal punto que un suelo con distintos grados de humedad posee características completamente diferentes, necesitando poseer el grado conveniente en todas las épocas para su mejor comportamiento como firme. Así, por ejemplo, en una playa y en la zona más alejada del agua, en que la humedad del terreno es muy poca, el suelo se hunde bajo la acción del pie de un hombre, y el viento levanta polvo por carecer el terreno de cohesión suficiente; en la zona bañada por las olas, en que la cantidad de agua es muy grande, también cede el terreno bajo el pie, formándose barro; existiendo una zona intermedia, mojada por las olas y por absorción capilar, que tiene un grado de humedad tal, que, además de ser completamente estable, absorbe las cargas de manera que llegan a no hacerse perceptibles las huellas del pie. En la playa de Daytona, en Florida, corren los automóviles más potentes del mundo en lucha por la velocidad.

El conocimiento de cómo se comportan los terrenos, y las formas de variar sus cualidades naturales para obtener productos de resistencia y estabilidad suficientes, es imprescindible para el proyecto de un aeropuerto; ello nos conduce, no solamente a cifras de costo más bajas, sino también al conocimiento exacto de la manera de comportarse los suelos bajo la acción de los agentes atmosféricos y de las cargas, y, por tanto, a la posibilidad de construcción del aeropuerto dentro de una economía.

TÉRMINOS EMPLEADOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE TERRENOS.—Los terrenos han sido clasificados de varias maneras: atendiendo a sus características geológicas, físicas y químicas; haciendo resaltar las diferentes clasificaciones, el modo de comportarse con relación a los fines para que están hechas.

Es posible establecer una relación entre las diferentes clasificaciones; pero se hace difícil y, verdaderamente, no conduce a ningún resultado práctico, ya que solamente nos puede dar una idea de cómo se comportan los terrenos, y esto no basta en nuestro caso.

Así, por ejemplo, atendiendo a sus características químicas y físicas, de acuerdo con la finura de los terrenos, éstos se pueden clasificar en: gravas-arenas, arenas finas, arenas margosas, arcillas arenosas, margas fangosas, margas arcillo-arenosas, margas arcillo-fangosas, margas arcillosas, fangos, arcillas fangosas y arcillas.

En esta clasificación, los comprendidos entre las arenas margosas y las margas arcillosas son los que dan mejores resultados, por conseguir una superficie más estable y de mayor resistencia.

Por otra parte, los terrenos se componen de diferentes elementos, los cuales contribuyen a dar al conjunto una cierta estabilidad y cohesión, aportando cada cual sus propiedades.

De esta manera, las arcillas y limos actúan como aglomerantes, ligando las partículas de arena a las cuales rodean y formando la mezcla entre ellas el mortero, que une, a su vez, los elementos de gravas. La perfecta proporción entre unos y otros elementos podría ser la base de clasificación de los terrenos; pero esto no basta, por los diferentes resultados a que conducen los mismos elementos en diferentes estados. Así, los terrenos tienen muy diferentes características si las arcillas que contienen son o no coloidales y si los limos tienen o no materia orgánica.

El modo único, hoy día, de identificar los suelos y de llegar al conocimiento exacto de la manera de comportarse, es por medio del análisis de su composición granulométrica y del conocimiento de sus constantes físicas y de su resistencia, las cuales, naturalmente, dependen de sus composiciones químicas y de su formación geológica; pero, bastando las primeras, prescindiremos de la relación que guardan con las segundas.

Una composición granulométrica y unas constantes físicas convenientes definen la propiedad de mantenerse los suelos con el grado de humedad necesario para su estabilidad, tanto en tiempos secos como húmedos.

ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.—Los granos que contiene un terreno se clasifican por su tamaño en la siguiente forma:

**Grava gruesa, mayor de 4,76 mm.**
**Grava fina, de 4,76 a 2 mm.**
**Arena gruesa, de 2 mm. a 0,25 mm.**
**Arena fina, de 0,25 a 0,05 mm.**
**Limo, de 0,05 a 0.005 mm.**
**Arcillas, menor del 0,005 mm.**
**Arcillas coloidales, menor de 0,001 mm.**

No quieren estos nombres decir que la composición química de los granos corresponda a la clasificación empleada; la razón de su nombre es, en algunos casos, arbitraria, y solamente corresponde, en otros, al mayor % de las materias que las componen.

Los análisis de composición granulométrica constan de dos partes: la primera se refiere a los tamaños de granos mayores de 0,074, y su composición se halla por medio de un tamizado de las muestras tomadas del terreno; el estudio de los granos más finos se hace por medio de la velocidad de sedimentación de las partículas sumergidas en un líquido.

Los tamices principales, empleados para los análisis granulométricos de las partículas mayores de 0,074 mm., son los especificados en la tabla I.

El ensayo se efectúa tomando una muestra de terreno de 6,5 kgs. de peso, que, una vez desecada convenientemente en una estufa a 110°, se hace pasar por los tamices mayores del número 10, viendo así el tanto por ciento retenido en cada tamiz.

De la cantidad que pasa por el tamiz número 4 se apartan 800 grs., que se colocan en un recipiente metálico de 15 × 20 × 30 cms., con un aliviadero en su parte superior. Sobre el recipiente se añade agua de un modo continuo,

TABLA I

TAMAÑO DE MALLA EN TAMICES EMPLEADOS EN ANALISIS GRANULOMETRICOS

| Número del tamiz | Dimensiones de la malla en mm. |
|---|---|
| 2" | 50,80 |
| 1 ½" | 38,10 |
| 1" | 25,40 |
| ¾" | 19,05 |
| ½" | 12,70 |
| ⅜" | 9,52 |
| 4 | 4,76 |
| 10 | 2,00 |
| 20 | 0,84 |
| 40 | 0,42 |
| 100 | 0,14 |
| 140 | 0,10 |
| 200 | 0,074 |

hasta que la que salga por el aliviadero sea completamente transparente, y este agua se hace caer sobre el tamiz número 200. El material retenido en este tamiz se agrega a lo que queda en el recipiente, y por desecación y peso se ve la cantidad que pasa por el tamiz número 200. El material del recipiente se pasa entonces por los tamices comprendidos entre el número 4 y el número 200, con lo cual se sabrá lo retenido en cada tamiz.

Para el análisis de las partículas de tamaño menores de 0,074 mm. se emplea la ley de Stokes, que llevada a su forma más corriente es:

$$V = \frac{2}{900}\left(\frac{G_s - G_L}{\eta}\right)\left(\frac{P}{2}\right)^2,$$

o bien

$$D = \sqrt{\frac{1.800\ \eta\ V}{G_s\ G_L}},$$

en la que $V$ es la velocidad de sedimentación en centímetros por segundo de las partículas de tierra de diámetro $D$ milímetros que están en suspensión en un líquido; $\eta$ es la viscosidad del líquido en granos-segundo-cm², y $G_s$ y $G_L$ los pesos específicos de la partícula de terreno líquido.

La aplicación de esta ley es sólo valedera para la sedimentación en agua de partículas comprendidas entre diámetros de 0,2 mm. a 0,0002 milímetros, ya que para tamaños más pequeños llegan a resultar afectados por movimientos Brownianos, que no les permiten sedimentarse; pero siendo coloides las partículas de tamaño inferior, y comportándose de igual manera en los terrenos que el resto de los coloides, no interesa su conocimiento más a fondo. Además, en la aplicación de la ley de Stokes hay que hacer

unas hipótesis, a saber: *a*), que la suspensión de partículas en el líquido es uniforme al empezar a hacer el ensayo; *b*), que las partículas de tierra están separadas por distancias infinitas; *c*), que el diámetro del recipiente empleado para la suspensión y sedimentación es muy grande, para que el menisco hidráulico formado en las paredes no tenga influencia en las medidas; *d*), que los granos son esféricos. En la práctica no se realiza ninguna de estas hipótesis; pero los errores producidos son despreciables, debiendo llamarse al diámetro de granos "diámetro equivalente", para estar en la realidad.

El análisis se efectúa recogiendo el agua con la materia en suspensión que ha pasado por el tamiz número 200, y, echándola en un recipiente cilíndrico de cristal, se le deja sedimentar convenientemente. Si llamamos $V_1$, $V_2$, $V_3$, ..., las velocidades de sedimentación halladas por la ley de Stokes, de las partículas de diámetro $D_1$, $D_2$, $D_3$, ..., al cabo de un cierto tiempo todas las partículas de tamaño $D_1$ quedarán por debajo de la altura $H_1 = V_1 t$, quedando también debajo de $H_1$ las partículas de diámetro $D_2$, $D_3$, etcétera, con la concentración que tenían al empezar el ensayo. Las partículas de tamaño $D_2$ quedarán por debajo de $H_2 = V_2 t$, y así sucesivamente. Por encima de estas alturas quedarán los granos de tamaño menores con las mismas concentraciones iniciales (fig. 1).

El resto del análisis se puede hacer por dos procedimientos:

1.° Por medio de la pipeta, y

2.° Por medio del densímetro.

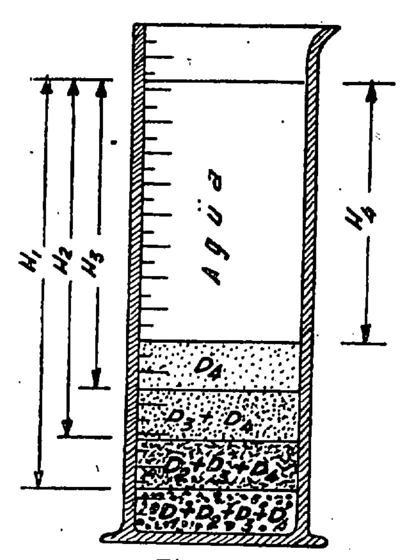



*Figura 1.*

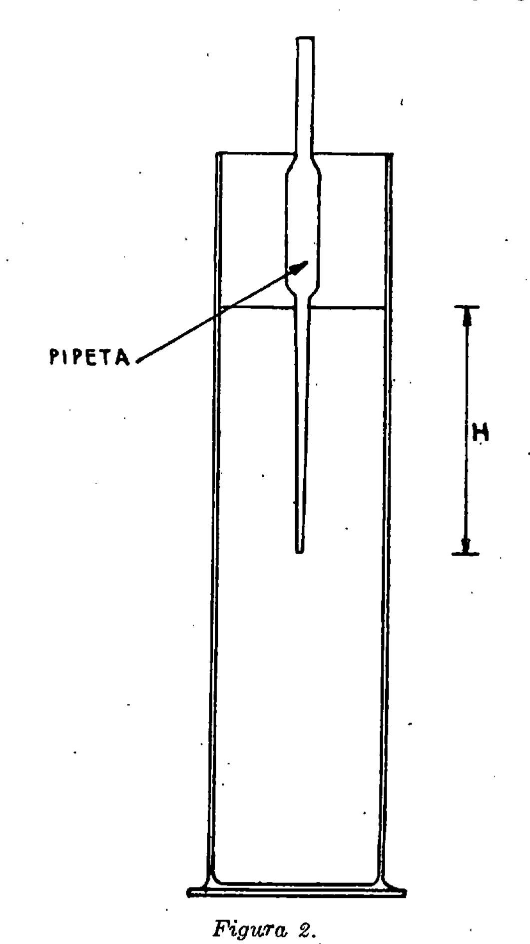



*Figura 2.*

1.° *Por el método de la pipeta.*—Por medio de una pipeta se coge (fig. 2) un cm³ de líquido, con la concentración inicial, y al cabo de un tiempo se coge un centímetro cúbico de líquido de la altura $H_1$. Estas concentraciones se desecan por evaporación; la relación

$$\frac{\text{Peso de partículas a profundidad } H_1}{\text{Peso de partículas de concentración inicial}} \times 100$$

nos dará el tanto por ciento en peso de partículas del tamaño inferior a $D_1$. Haciendo lo mismo para la altura $H_2$ se averigua el tanto por ciento de granos menores $D_2$, y así sucesivamente.

Este método tiene el inconveniente de que requiere balanzas muy precisas para hacer un buen análisis.

2.° *Por medio del densímetro.*—Se mide con un densímetro la densidad de la suspensión a una altura $H$ y esta altura $H$ (fig. 3).

Si llamamos:

$V$ al volumen de la suspensión en cm³,

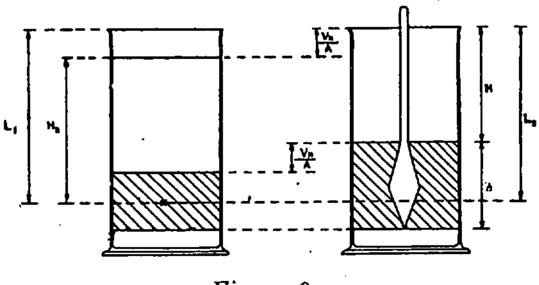



*Figura 3.*

$W$ al peso en gramos de todas las partículas de la suspensión inicial contenidas en el volumen $V$,

$W_D$ al peso en gramos de las partículas menores que $D$ que contiene $V$,

$\gamma_s$ peso por unidad de volumen del sólido,

$\gamma_o$ peso por unidad de volumen del agua a 4°, tendremos:

Peso por cm³ de partículas mayores de $D = W \dfrac{W_D}{V}$.

Volumen por cm³ de partículas mayores de $D = \dfrac{W_D}{V\gamma_s} = \dfrac{W_D}{V\gamma_o\, G_s}$.

Volumen del agua por cm³ $= 1 - \dfrac{W_D}{V\gamma_o\, G_s}$.

Peso del agua por cm³ $= \left(1 - \dfrac{W_D}{V\gamma_o\, G_s}\right)\gamma_o\, G_L$.

Peso total del cm³:

$$= \frac{W_D}{V} + \left(1 - \frac{W_D}{V\gamma_o\, G_s}\right)\gamma_o\, G_L.$$

Peso específico de la suspensión:

$$= \frac{W_D}{V\gamma_o} + \left(1 - \frac{W_D}{V\gamma_o\, G_s}\right) G_L =$$

$$= \frac{W_D}{V\gamma_o\, G_s}(G_s - G_L) + G_L. \qquad [1]$$

$$W_D = \frac{\text{Peso específico de la suspensión} - G_L}{G_s - G_L} \cdot V\gamma_o\, G_s.$$

En esta fórmula hay que hacer las correcciones siguientes:

a) *Corrección debida a la temperatura.*—Si son distintas las temperaturas de calibración del densímetro y las de medición, hay que hacer correcciones debidas al cambio de peso específico del líquido y a la variación de volumen de la ampolla del densímetro.

Si llamamos $r_o$ la lectura del densímetro; a la temperatura $T_c$ de calibración; $G_c$ al peso específico del agua a la misma temperatura, y $G_{L+s}$ al peso específico de la suspensión a esa temperatura, tendremos:

$$G_{L+s} = r_c\, G_c = \left[1 + (r_c - 1)\right]\left[1 + (G_c - 1)\right] =$$

$$= (1 + r_c - 1 + G_c - 1) + (r_c - 1)(G_c - 1),$$

en la que despreciando el último término, por ser muy pequeño, tendremos:

$$G_{L+s} = r_c + G_c - 1. \qquad [2]$$

Llamando $r_T$ a la lectura del densímetro, a la

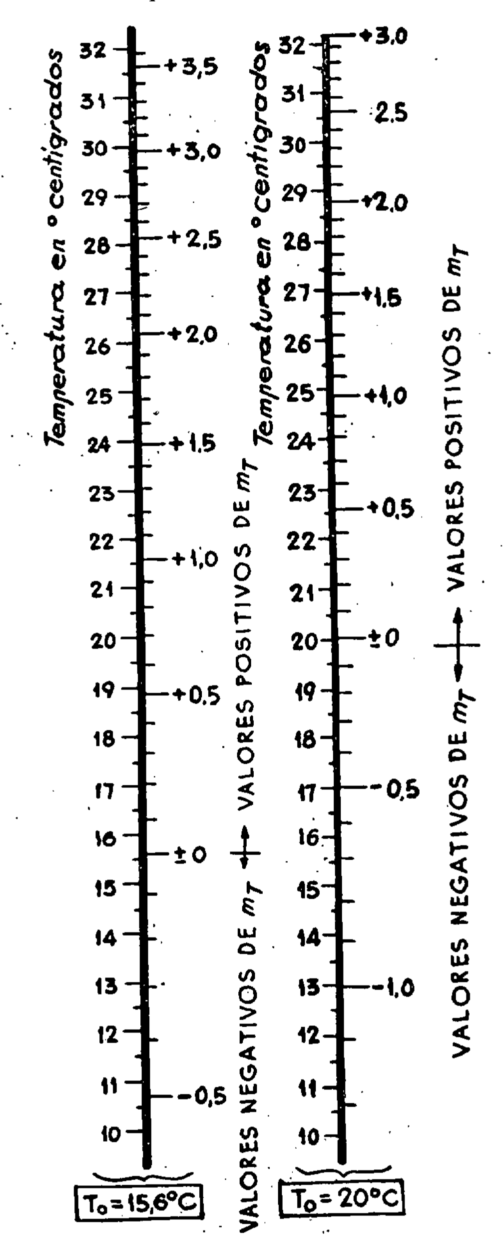



*Figura 4.*

temperatura $T$ de la suspensión, $V$ al volumen de la ampolla a la temperatura de calibración, y $\varepsilon$ al coeficiente de dilatación del cristal $= 25 \times \times 10^{-6}$, tendremos:

$$\frac{r_c}{r_T} = \frac{V}{V + V \cdot \varepsilon (T - T_c)} =$$

$$= \frac{1}{1 + \varepsilon (T - T_c)} \approx 1 - \varepsilon (T - T_c),$$

y por ser $\varepsilon (T - T_c)$ muy pequeño,

$$r_c = r_T - r_T \varepsilon (T - T_c) \simeq \varepsilon (T - T_c), \qquad [3]$$

por variar $r_T$ entre 1,03 y 0,995.

Llevando el valor de (3) a la ecuación (2), tendremos:

$$G_{L+s} = r_T - \varepsilon (T - T_c) + G_c - 1,$$

y, por tanto, de la ecuación (1) podemos sacar

$$r_T - \varepsilon (T - T_c) + G_c - 1 =$$

$$= \frac{W_D}{V \gamma_o G_s} (G_s - G_L) + G_L,$$

$$W_D = \frac{V \gamma_o G_s}{G_s - G_L} \Big[ (r_T - 1) +$$

$$+ (G_c - G_L) - \varepsilon (T - T_c) \Big].$$

El término $(G_c - G_L) - \varepsilon (T - T_c)$ depende solamente de la temperatura de calibración y de la temperatura del ensayo, por lo que conviene hacer ábacos, como se indican en la figura 4, en los cuales se lee directamente el valor de

$$\frac{M_T}{10^3/_2} = (G_c - G_L) - \varepsilon (T - T_c).$$

Es corriente expresar la lectura del densímetro por 11,1 cuando el peso específico es 1,0111. Si se llama a esa lectura $R_H$, tendremos:

$$R_H = (r_T - 1) \cdot 10^3;$$

y haciendo el volumen de la suspensión de 1.000 centímetros cúbicos, resulta:

$$W_D = \frac{\gamma_o G_s}{G_s + G_L} (R_H + M_T). \qquad [4]$$

b) *Corrección por el menisco formado alrededor de la varilla del densímetro.*—En la práctica es imposible hacer la lectura $R_H$ (fig. 5), por lo que se lee $R'_H$, resultando

$$R_H = R'_H + C_m.$$

c) *Corrección debida a los agentes dispersivos.*—La mayor dificultad que presentan estos ensayos es la debida a la adhesión entre las partículas de arcilla que se aglomeran en forma de grumos, al mismo tiempo que una gran parte de los granos quedan flotando en la superficie de la vasija por efectos capilares. Para evitar ambas cosas se agrega al agua un agente de dispersión, tal como el oxalato sódico; pero de esta manera se aumenta el peso específico del líquido. La corrección a hacer en este caso es la debida a la diferencia entre la densidad del agua y la densidad de la solución del oxalato sódico, diferencia que es de signo contrario a la corrección debida al menisco, compensándose ambas en algunos casos. Si llamamos $C_a$ a esta corrección, y tomamos $G_L = 1{,}10$, lo que puede hacerse sin error sensible, tenemos que la ecuación (4) se convierte en

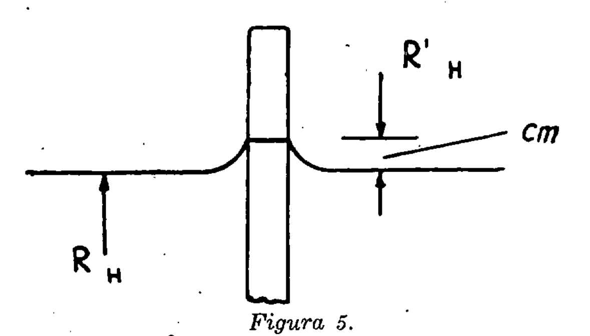


*Figura 5.*

$$W_D = \frac{G_s}{G_s - 1} (R_H + M_T + C_a).$$

siendo

$$R_H = R'_H + C_m;$$

y expresando en %, tendremos:

$$\text{\% en peso de los granos menores de } D = \frac{W_D}{W} \times 100 =$$

$$= \frac{100}{W} \times \frac{G_s}{G_s - 1} [R_H + M_T + C_a].$$

d) *Corrección debida al aumento de nivel en la vasija por la introducción del densímetro en el líquido.*—Al introducir el densímetro en el líquido aumenta el nivel en la vasija, debido al volumen desplazado por la ampolla del densímetro; por tanto, a la altura $H$ medida en el densímetro, hace falta hacerle una corrección para encontrar la altura real $H_R$, que es la que han recorrido las partículas en su sedimentación.

Llamando $L$ longitud de la ampolla.

$V_H$ volumen de la ampolla.

$A$ el área de la sección transversal de la vasija (fig. 3).

$$H_R + \frac{V_H}{A} = H + \frac{h}{2} + \frac{1}{2}\,\frac{V_H}{A};$$

de donde

$$H_R = H + \frac{1}{2}\left(h - \frac{V_H}{A}\right). \qquad [6]$$

*Empleo de ábacos.*—Para evitar operaciones enojosas se puede emplear en todo el análisis el ábaco de la figura 6 de la siguiente manera: Conocido el peso específico del terreno se toma en la escala $S$, y la temperatura en la escala $T$; la recta que los une nos dará en la escala $B$ el valor de

$$B = \frac{1.800\,\eta}{G_s + G_L}.$$

En la escala $R_H$ se toma la lectura del densímetro, y en la $t$ el tiempo transcurrido desde el comienzo del ensayo; la recta que une estos dos nos dará a conocer la velocidad de sedimentación, en la escala $V$, y, uniendo $V$ con $B$, la escala $D$ nos hará conocer el diámetro $D = \sqrt{VB}$ de tamaño de granos.

Por otra parte, conocida la temperatura de ensayo por los ábacos (fig. 4), se averigua $M_T$, y, midiendo también $C$, la ecuación (5) nos da el % de partículas menores de $D$.

*Curvas de composición granulométrica.*—Conociendo por los análisis anteriores los % en peso de los granos menores de un cierto diámetro, $D$—hallados, bien por tamizado o por la ley Stokes—se traza la curva (fig. 7), de composición granulométrica, indicando las abscisas el tamaño de granos en escala logarítmica y las ordenadas los % en peso de granos menores de $D$.

PLASTICIDAD DE LOS TERRENOS.—Se llama plasticidad a la propiedad que presentan los terrenos de poder deformarse sin romperse y sin presentar resistencia elástica.

Las arcillas tienen esta propiedad en grados variables, y la explicación más satisfactoria de la misma se debe al profesor Goldschmidt. Según éste, las partículas de arcilla son de forma escamosa, de tamaño muy pequeño, y actúan como condensadores, con carga negativa en su superficie. Las moléculas bipolares de agua se orientan (fig. 8) con sus polos positivos dirigidos hacia la arcilla, ejerciendo la atracción eléctrica una cierta cohesión en una gruesa capa de agua que rodea los granos de arcilla, y que se conoce con el nombre de "agua solidificada". Goldschmidt demostró: 1.°, que las mezclas de

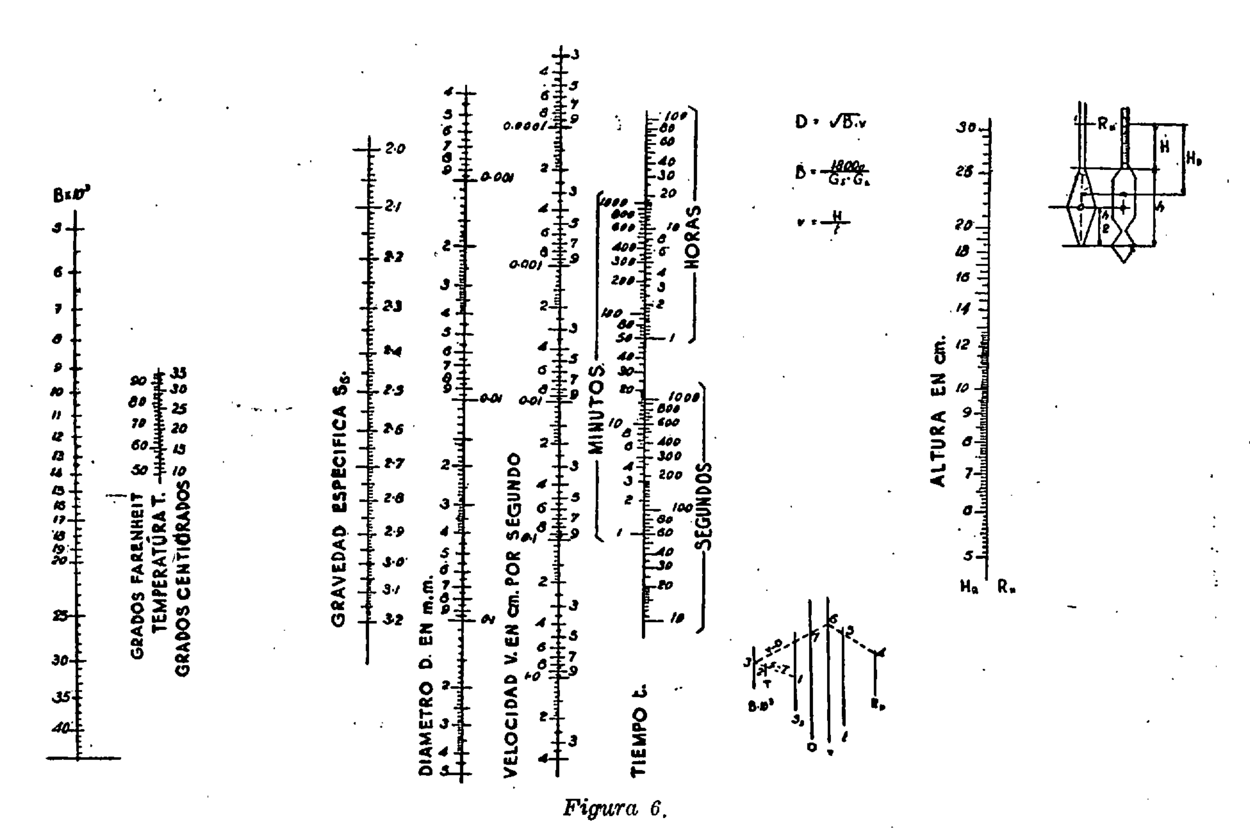



*Figura 6.*

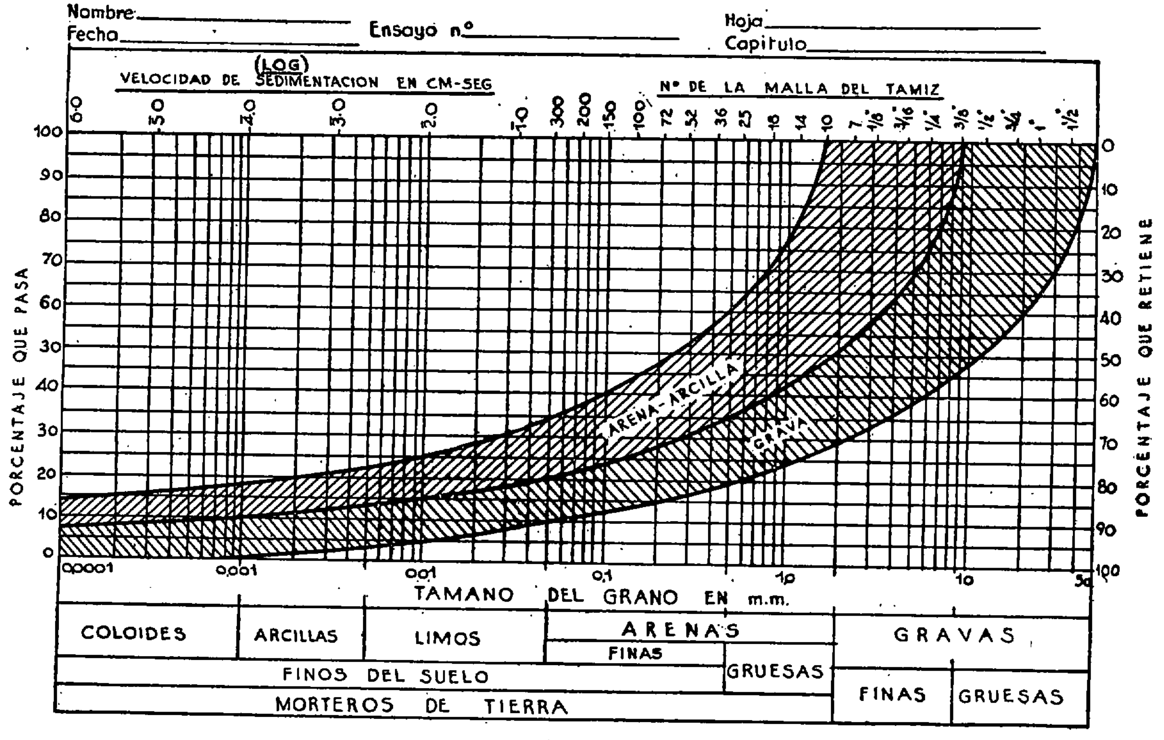



*Figura 7.*

arcilla con líquidos monopolares no tienen plasticidad alguna; 2.º, que las mezclas de arenas cuarzosas con líquidos bipolares no tienen plasticidad para tamaños de granos menores de 0,2 micras, y que con tamaño mucho menores la plasticidad es apenas perceptible; 3º, las partículas de mica de tamaño menores de 0,2 micras presentan en sus mezclas con líquidos bipolares una plasticidad apreciable.

Es decir, que la plasticidad es tanto mayor cuanto más arcilla tienen los terrenos y cuanto más pequeño es el tamaño del grano.

Medida de la plasticidad.—Límites de consistencia o de Atterberg.—La plasticidad de un terreno se puede medir por el contenido de agua del mismo en el estado que se considere.

Define Atterberg un gran número de consistencias de terrenos del siguiente modo:

1.º Estado líquido, en el que las partículas están en suspensión en el agua.

2.º Estado semilíquido, en el que el terreno tiene consistencia viscosa.

3.º Estado plástico, en el que presenta la cohesión correspondiente a la plasticidad.

4.º Estado semisólido.

5.º Estado sólido.

Estos estados y el punto de separación de unos y otros los define Atterberg por medio de:

*a)* Límite líquido o límite de fluidez.

*b)* Límite plástico.

*c)* Límite de contracción.

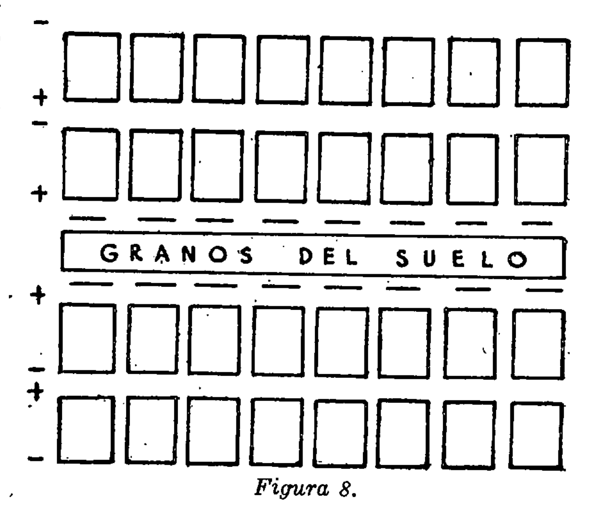



*Figura 8.*

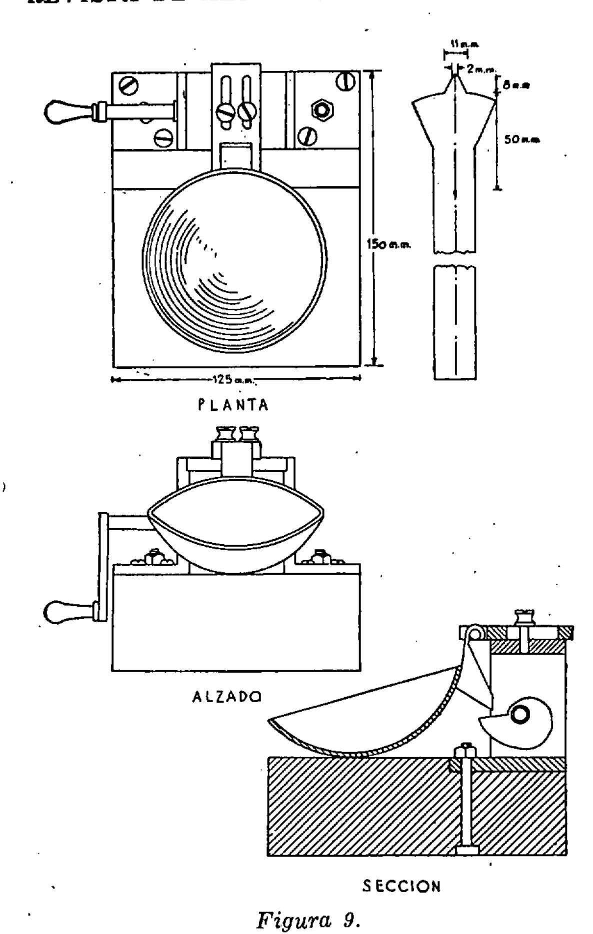



*Figura 9.*

a) *Límite líquido o límite de fluidez.*—(*LL*). Se define como la cantidad máxima de agua que puede contener un terreno conservándose en estado plástico. Este límite marca la separación entre el estado plástico y semilíquido, y se mide por medio del aparato de A. Casagrande, que consiste (fig. 9) en una cazoleta, que se rellena con 100 ó 200 gramos de mezcla de terreno con agua, y por un sencillo mecanismo se deja caer varias veces desde la altura de un centímetro sobre una base de ebonita.

En la muestra se traza una ranura de 2 milímetros de espesor y un centímetro de altura, la cual, al cabo de 25 golpes, debe cerrarse en una longitud de un centímetro. El ensayo se realiza por tanteos, empleando más o menos cantidad de agua hasta que se obtenga la mezcla en las condiciones exigidas. Hecho esto se pesa la muestra y se deseca en una estufa a 110°, volviéndola a pesar; por la diferencia entre el peso con agua y el peso en seco tendremos el tanto por ciento en peso, al que se llama límite líquido.

El límite líquido varía en cantidades enormes, aumentando cuando es mayor la cantidad de arcilla y de productos orgánicos. Así, las arcillas llegan a tener un límite líquido de 80 por 100; las margas, del 25 al 40 por 100; las arenas, del 20 por 100, y los terrenos orgánicos, hasta el 250 por 100.

b) *Límite plástico.*—Se define por la cantidad de agua que admite un terreno en el punto de paso de estado sólido al plástico. Corresponde éste a la mezcla con la mínima cantidad de agua necesaria para que pueda hacerse con la palma de la mano un cilindro de 3 mm. de diámetro sin romperse. Para averiguarlo se coloca la muestra, con bastante cantidad de agua, sobre un papel secante, y se le va haciendo rodar con la mano hasta que se rompe; en este momento se pesa, con lo que se verá el % de agua que indica el límite plástico.

*Indice de plasticidad.*—(*I-P*). Se llama así a la diferencia que existe entre los límites líquidos y plásticos.

Está ligado este índice de plasticidad con el valor del rozamiento interno del terreno o ángulo de rozamiento, que mide la resistencia al esfuerzo cortante del terreno.

Los límites líquidos y plásticos y el índice de plasticidad dan una idea clara de los suelos. En tipos de terrenos ligeros y desmenuzables el índice de plasticidad es bajo; en cambio, en arcillas untuosas el valor de este índice es alto, pudiéndose llegar sólo con el índice de plasticidad a una primera clasificación en: *a)*, arcillas pesadas, de $IP > 20$; *b)*, arcillas con limo, de *IP* entre 10 y 20; *c)*, arcillas arenosas y arenas arcillosas, limos, arenas, etc., etc., de *IP* menor de 10.

c) *Límite de contracción.*—(*L-C*). Se define éste como la cantidad máxima de agua que puede retener un terreno cuando, al perderla, el cambio de volumen que experimenta es inapreciable; es decir, que indica la cantidad de agua con la que el terreno adquiere un volumen mínimo. Corresponde este límite al punto de paso del estado semisólido al sólido, y se determina midiendo el volumen de la muestra, que se deseca primero al aire y luego a 125°, hasta tener peso constante. Su contracción será:

$$R = \frac{\text{Volumen inicial} - \text{volumen final}}{\text{Volumen inicial}} \times 100.$$

Haciendo varias pruebas de diferentes cantidades de agua, llegaremos a obtener el límite de contracción, viendo la cantidad de agua que contiene la prueba $R = o$.

Analizando la curva de contracción de un suelo, se ve (fig. 10) que a partir de un cierto punto (en este caso del 12 al 14 por 100) el volumen varía de una manera apreciable, y este es el punto que se toma como límite de contracción. Dicho límite de contracción varía en los terrenos del 0 al 30 por 100.

PERMEABILIDAD DEL TERRENO.—La permeabilidad del terreno está definida, como en otros materiales, por el agua que pasa por unidad de superficie y de tiempo, a través de una probeta, sometiéndola a un gradiente hidráulico unidad. Se ha demostrado que esta permeabilidad varía inversamente con la suma de las superficies de las partículas por unidad de volumen. Esta superficie es tanto mayor cuanto más pequeños son los granos y cuando menos se aproximan a la forma esférica.

En los análisis de terrenos se puede medir la permeabilidad por medio de la humedad centrífuga y por la humedad del campo.

*La humedad centrífuga HC.*—Es la cantidad de agua en % del suelo seco que contiene una mezcla, saturada previamente y sometida durante una hora, en una máquina centrifugadora, a una aceleración de 1.000 g. El agua tiende a escapar por la fuerza centrífuga y por la compresión entre las partículas, oponiéndose a ello la capilaridad y la impermeabilidad. Da, por tanto, la humedad centrífuga una idea de la permeabilidad del campo, ya que a menor humedad centrífuga correspenden suelos más permeables. Las arcillas, coloides, etc., etc., retienen una gran cantidad de agua en prueba.

*La humedad del campo H. E. C.*—Se define como la proporción mínima de agua—en % en peso del suelo seco—que debe tener un terreno para que no absorba una gota de agua en un corto espacio de tiempo. Se mide mediante una cápsula de terreno húmedo, en la que se deposita la gota, y se observa si es absorbida en menor tiempo de 30 s. Se continúa agregando gotas hasta que tarde 30 s. en absorberla; en este momento se mide el % de agua contenida en la cápsula, que es la que indica la humedad del campo.

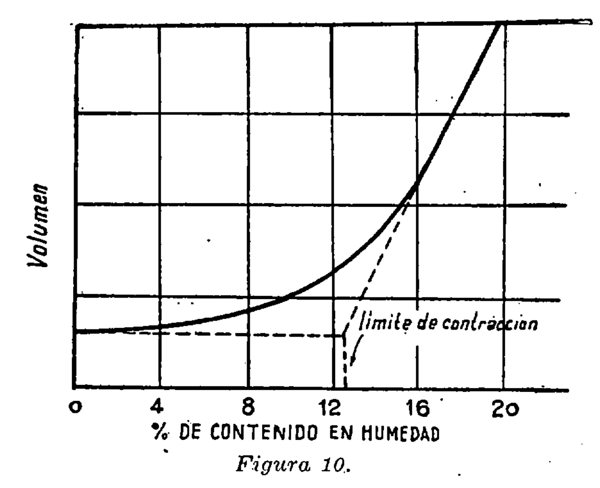



*Figura 10.*

Este grado de humedad determina, en cierta aproximación, la cantidad de agua que puede ser absorbida por el terreno en caso de lluvia. Da con ello idea, no sólo de la permeabilidad, sino de la mayor o menor facilidad para la formación del barro, ya que si la humedad del campo es mayor que el límite plástico, el suelo se convertirá en barro, y si es menor se conservará sólido.

*Composición de los terrenos, deducida de la plasticidad, permeabilidad y relación entre las diferentes constantes.*—Del conocimiento de las constantes físicas halladas anteriormente se puede deducir en algunos casos la presencia de ciertos componentes del terreno y su forma.

Así, cuando:

1.° $IP = O$ y $LL = 10$ a $14$, las arenas son redondeadas.

2.° $IP = O$ y $LL = 30$ a $35$, las arenas son angulares.

3.° $LL > 35$, $IP \approx \frac{LL - 14}{1{,}06}$ y $L.C = \frac{218 - LL}{10{,}4}$ indica la existencia de coloides activos.

4.° $LC = \frac{LL + 26}{1{,}24}$ indica la presencia de micas y diatomeas.

5.° $HC \approx \frac{LL - 14}{0{,}25}$ los terrenos son muy coloidales.

Por medio de las figuras 11, dadas por Plumber y Dove, se puede averiguar también la presencia de ciertos elementos en los terrenos, conociendo sus constantes físicas.

CLASIFICACIÓN DEL TERRENO PROPUESTA POR LA U. S. "PUBLIC ROADS ADMINISTRATION".—De acuerdo con los análisis anteriores, propone la "Public Roads" la clasificación de los terrenos en ocho grupos, del A-1 al A-8, con arreglo a las siguientes características:

*Grupo A-1.*—Suelos arenosos con algo de arcilla; de composición granulométrica muy regu-

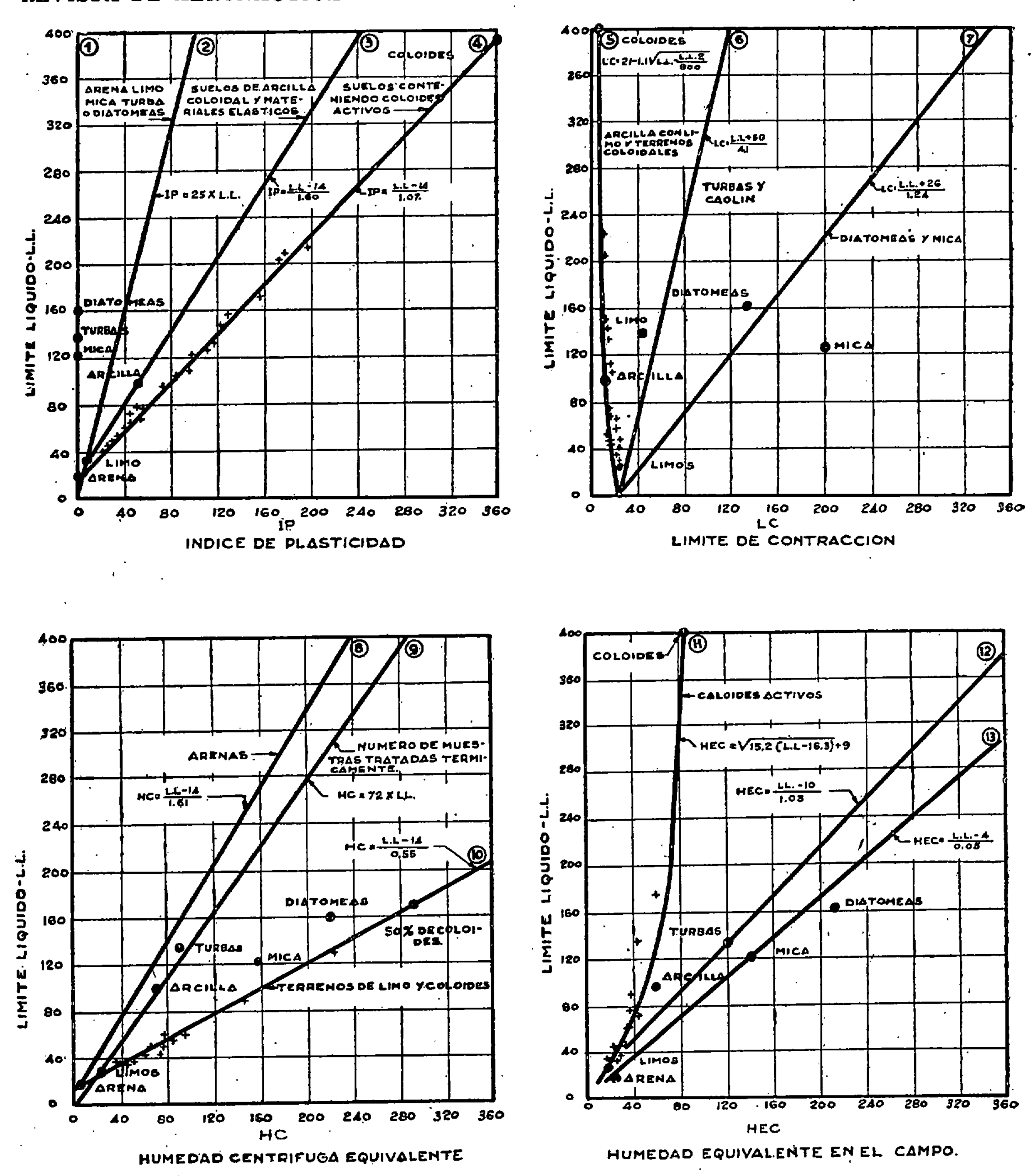



*Figura 11.*

lar y bien graduada; muy estables bajo presiones de cargas con cualquier grado de humedad; prácticamente impermeables, admitiendo excelente consolidación. Se encuentran difícilmente en estado natural.

*Grupo A-2.*—Suelos arenosos con algo de arcilla, de composición gránulométrica con graduación inadecuada, dominando los finos. Son estables con algo de humedad; las variedades viables se pulverizan completamente secas; en cambio, las otras son muy estables con sequedad. Se reblandecen con altas cantidades de agua y se compactan bien como firmes cuando su proporción en gravas es muy fuerte. De permeabilidad variable, admiten buena consolidación con tractores y rodillos de goma.

*Grupo A-3.*—Suelos arenosos sin arcillas; compuestos, por tanto, de grava, arenas y limos. Tienen poca estabilidad bajo la acción de cargas, pero no resultan afectados por la humedad. Se comportan regularmente como firmes, bien como cimientos, y admiten buena consolidación con tractores y rodillos de goma.

*Grupo A-4.*—Suelos caracterizados por un gran predominio de limo y muy poca cantidad de arcilla; pierden la estabilidad rápidamente con el agua; no son utilizables como firmes, y como cimientos se comportan de regular a mal. Son muy permeables y admiten una regular consolidación con apisonadora.

*Grupo A-5.*—De características análogas a los anteriores, teniendo, además, en su composición arcilla coloidal y materia orgánica. Se hunden bajo la acción de cargas, no debiendo utilizarlos ni como firmes ni como cimientos. Admiten muy poca consolidación con apisonadoras.

*Grupo A-6.*—Suelos caracterizados por su composición a base de arcilla sin gravas. Son

TABLA II

CARACTERISTICAS DE SUELOS DE LA CLASIFICACION DE "PUBLIC ROADS"

| | GRUPO | A.1. | A.2 DELEZNABLE | A.2 PLASTICO | A-3 | A-4 | A-5 | A-6 | A-7 | A-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PROPIEDADES GENERALES DE ESTABILIDAD | MUY ESTABLE EN TODAS LAS EPOCAS | ESTABLE EN SECO | ESTABLE | IDEAL PARA CAPAS PROTEGIDAS DE LA HUMEDAD | SATISFACTORIO CUANDO ESTA SECO. PIERDE ESTABILIDAD HUMEDO Y CON EL HIELO. | DIFICIL DE COMPACTAR. ESTABILIDAD MUY DUDOSA. | BUENA ESTABILIDAD CON COMPACTACION APROPIADA. | BUENA ESTABILIDAD CON COMPACTACION APROPIADA | INESTABLE HASTA IMPERMEABILIZARSE. NO ADMITE CARGA |
| CARACTERISTICAS | FRICCION INTERNA | ALTA | ALTA | ALTA | ALTA | VARIABLE | VARIABLE | BAJA | BAJA | BAJA |
| | COHESION | ALTA | BAJA | ALTA | NINGUNA | VARIABLE | BAJA | ALTA | ALTA | BAJA |
| | CONTRACCION | POCA | INSIGNIFICANTE | MUCHA, POBREMENTE GRADUADA. | INSIGNIFICANTE | VARIABLE | VARIABLE | BASTANTE | BASTANTE | BASTANTE |
| | DILATACION | NINGUNA | NINGUNA | ALGUNA | LIGERA | VARIABLE | ALTA | ALTA | BASTANTE | BASTANTE |
| | | NINGUNA | NINGUNA | ALGUNA | LIGERA | BASTANTE | ALTA | ALTA | ALTA | BASTANTE |
| | | NINGUNA | NINGUNA | ALGUNA | NINGUNA | VARIABLE | BASTANTE | NINGUNA | ALTA | BASTANTE |
| CONTEXTURA | GRADUACION GENERAL | GRADUACION UNIFORME DE G. Y FINOS. BUEN AGLUTINANTE | GRADUACION POBRE AGLUTINANTE POBRE | GRADUACION POBRE AGLUTINANTE INFERIOR | MATERIAL GRUESO SOLO SIN AGLUTINANTE | ARENA FINA LIMO POCO COHESIVO Y ARCILLAS DILATABLES | MICA Y DIATOMEAS | ARCILLAS COHESIVAS IMPERMEABLES | ARCILLAS PERMEABLES DRENABLES | SUBSTANCIAS ORGANICAS COLOIDALES |
| | LIMITES: ARENA % | 70-88 | 55-80 | 85-90 | 75-100 | 55 MAX. | 55 MAX. | 55 MAX. | 55 MAX | 55 MAX |
| | LIMITES: LIMO % | 10-20 | 0-45 | 0-45 | (*) | ALTO | MEDIO | MEDIO | MEDIO | INSIGNIFICANTE |
| | LIMITES: ARCILLA % | 5-10 | 0-45 | 0-45 | (*) | BAJO | BAJO | 30 MIN. | 30 MIN. | INSIGNIFICANTE |
| CONSTANTES FISICAS | LIMITE LIQUIDO | 14-35** | 35 MAX | 55 MAX | S.P. *** | 20-40 | 55 MIN | 35 MIN | 55 MIN | 35-400 |
| | INDICE DE PLASTICIDAD | 4-9 ** | S.P.-3 *** | 3-16 | S.P. *** | 0-15 | 0-60 | 18 MIN | 12 MIN | 0-60 |
| | HUMEDAD EQUIVALENTE EN EL CAMPO | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL | 30 MAX | 30-120 | 50 MAX | 30-100 | 30-400 |
| | CONTENIDO EQUIVALENTE EN HUMEDAD | 15 MAX | 12-25 | 25 MAX | 12 MAX | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL | NO ESENCIAL |
| | LIMITE DE CONTRACCION | 14-20 | 15-25 | 25 MAX | NO ESENCIAL | 20-30 | 30-120 | 6-14 | 10-30 | 30-120 |
| | RELACION DE CONTRACCION | 1.7-1.9 | 1.7-1.9 | 1.7-1.9 | NO ESENCIAL | 1.5-1.7 | 0.7-1.5 | 1.7-2.0 | 1.7-2.0 | 0.8-1.4 |
| | CAMBIO DE VOLUMEN | 0-10 | 0-6 | 0-16 | NINGUNA | 0-16 | 0-16 | 17 MIN | 17 MIN | 4-200 |
| | CONTRACCION LINEAL | 0-3 | 0-2 | 0-4 | NINGUNA | 0-4 | 0-4 | 5 MIN | 5 MIN | 1-30 |
| CARACTERISTICAS DE COMPACTACION | SECADO MAXIMO AGUA EN LIBRA POR PIE CUBICO | 130 MIN | 120-130 | 120-130 | 120-130 | 110-120 | 80-100 | 80-110 | 80-110 | 90 MAX |
| | HUMEDAD OPTIMA | 9 | 9-12 | 9-12 | 9-12 | 12-17 | 22-30 | 17-28 | 17-28 | |
| | COMPACTACION MAX. A EXIGIR EN EL CAMPO % AGUA MAX. EVAPORACION EN LIBRAS POR PIE CUBICO | 90 | 90 | 90 | 90 | 95 | 100 | 100 | 100 | |
| | ESPESOR TOTAL REQUERIDO PARA CIMENTACION FIRME O PAVIMENTO EN PULGADAS | 0-6 | 0-6 | 2-8 | 0-6 | 9-18 | 9-24 | 12-24 | 12-24 | |

* % QUE PASA POR EL TAMIZ Nº 200 DE 0 A 10.

** CUANDO SE USA COMO RELLENO PARA SUPERFICIES DELGADAS EL INDICE DE PLASTICIDAD Y EL LIMITE LIQUIDO NO ESCEDERAN DE 6 Y 25

*** S.P. = SIN PLASTICIDAD.

estables sin agua, y su empleo no conviene ni como firmes ni como cimientos, admitiendo muy poca consolidación.

*Grupo A-7.*—Compuestos de arcillas, con parte coloidal y materia orgánica. No conviene su empleo ni como cimiento ni como firme, admitiendo una malísima consolidación. Los vehículos dejan al pasar las huellas marcadas.

*Grupo A-8.*—Caracterizado por su composición de arcillas y limos con mucha materia orgánica; son muy inestables y no se pueden emplear ni como firmes ni como cimientos, no admitiendo, además, consolidación de ninguna clase.

El resto de características se especifican en la tabla II.

Clasificación del terreno propuesta por "U. S. Engineers". — Diferenciándose demasiado los grupos de la anterior clasificación y precisándose muchos ensayos para poder llegar a la identificación de un suelo, la "U. S. Engineers" ha propuesto la indicada en las tablas III y IV, marcándose en la clasificación la característica que poseen los diferentes terrenos.

Como auxiliar de las tablas puede servir el ábaco de la figura 12, dado a conocer por la "U. S. Engineers", y los de la figura 13, dados por Plummer y Dove.

Clasificación de suelos del C. A. A.— La "Civil Aeronautic Administration" ha adoptado para la clasificación de los suelos diez grupos, del E-1 al E-10, los cuales tienen las siguientes características:

*E-1.*—Terrenos compuestos casi exclusivamente de gravas y arenas, careciendo de estabilidad si no tienen un cierto grado de humedad; de cambio de volumen inapreciable y poca permeabilidad, sirviendo perfectamente como cimientos de cualquier clase de firme.

*E-2* y *E-3.*—Compuestos de materiales bien graduados, desde gruesos a finos, teniendo en su mezcla una conveniente proporción de aglomerante; altamente estables, y no tienen prácticamente cambio de volumen. Soportan perfectamente las cargas y se comportan muy bien empleándolos como firmes.

*E-3* y *E-4.*—Compuestos de gravas, arenas y aglomerantes, pero dominando en éstos las arcillas, por lo que se comportan peor que los firmes anteriores. Son altamente estables con poca

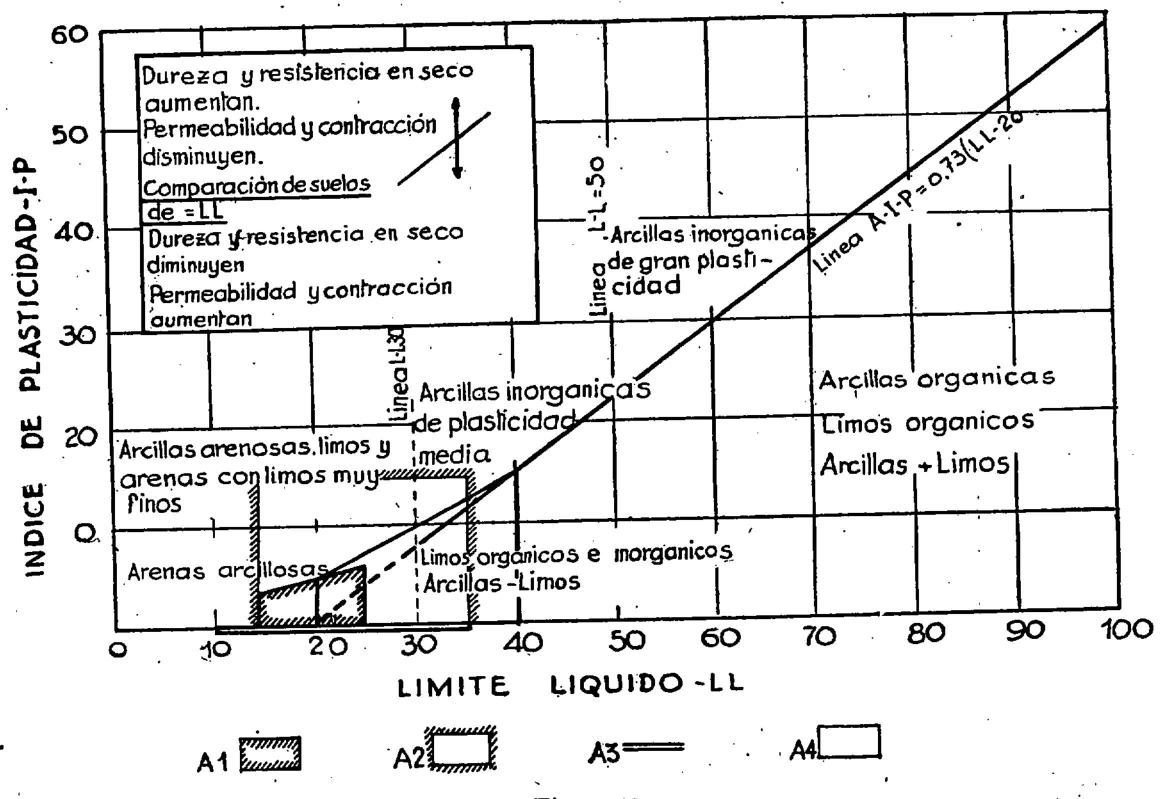



*Figura 12.*

LIMITE LIQUIDO — INDICE DE PLASTICIDAD

LIMITE LIQUIDO — LIMITE DE CONTRACCION

LIMITE LIQUIDO — HUMEDAD CENTRIFUGA EQUIVALENTE

LIMITE LIQUIDO — HUMEDAD EQUIVALENTE EN EL CAMPO

Grupos A-1 A-2 ... ⊙ / Grupo A-3 ... ▲ / A-4 ... ⊡ / A-5 ... / A-6 ... ▽ / A-7 ... ◇ / A-8 ... A

*Figura 13.*

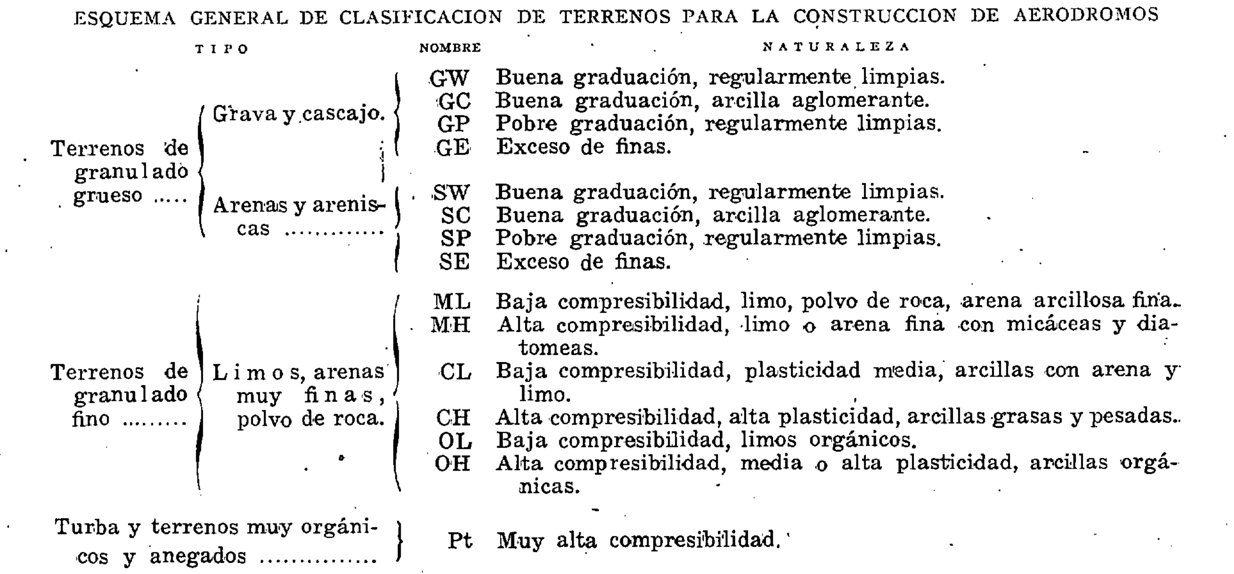


TABLA III

ESQUEMA GENERAL DE CLASIFICACION DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCION DE AERODROMOS

| TIPO | | NOMBRE | NATURALEZA |
|---|---|---|---|
| Terrenos de granulado grueso ..... | Grava y cascajo. | GW | Buena graduación, regularmente limpias. |
| | | GC | Buena graduación, arcilla aglomerante. |
| | | GP | Pobre graduación, regularmente limpias. |
| | | GE | Exceso de finas. |
| | Arenas y areniscas ............ | SW | Buena graduación, regularmente limpias. |
| | | SC | Buena graduación, arcilla aglomerante. |
| | | SP | Pobre graduación, regularmente limpias. |
| | | SE | Exceso de finas. |
| Terrenos de granulado fino ......... | Limos, arenas muy finas, polvo de roca. | ML | Baja compresibilidad, limo, polvo de roca, arena arcillosa fina. |
| | | MH | Alta compresibilidad, limo o arena fina con micáceas y diatomeas. |
| | | CL | Baja compresibilidad, plasticidad media, arcillas con arena y limo. |
| | | CH | Alta compresibilidad, alta plasticidad, arcillas grasas y pesadas. |
| | | OL | Baja compresibilidad, limos orgánicos. |
| | | OH | Alta compresibilidad, media o alta plasticidad, arcillas orgánicas. |
| Turba y terrenos muy orgánicos y anegados .............. | | Pt | Muy alta compresibilidad. |

# TAB

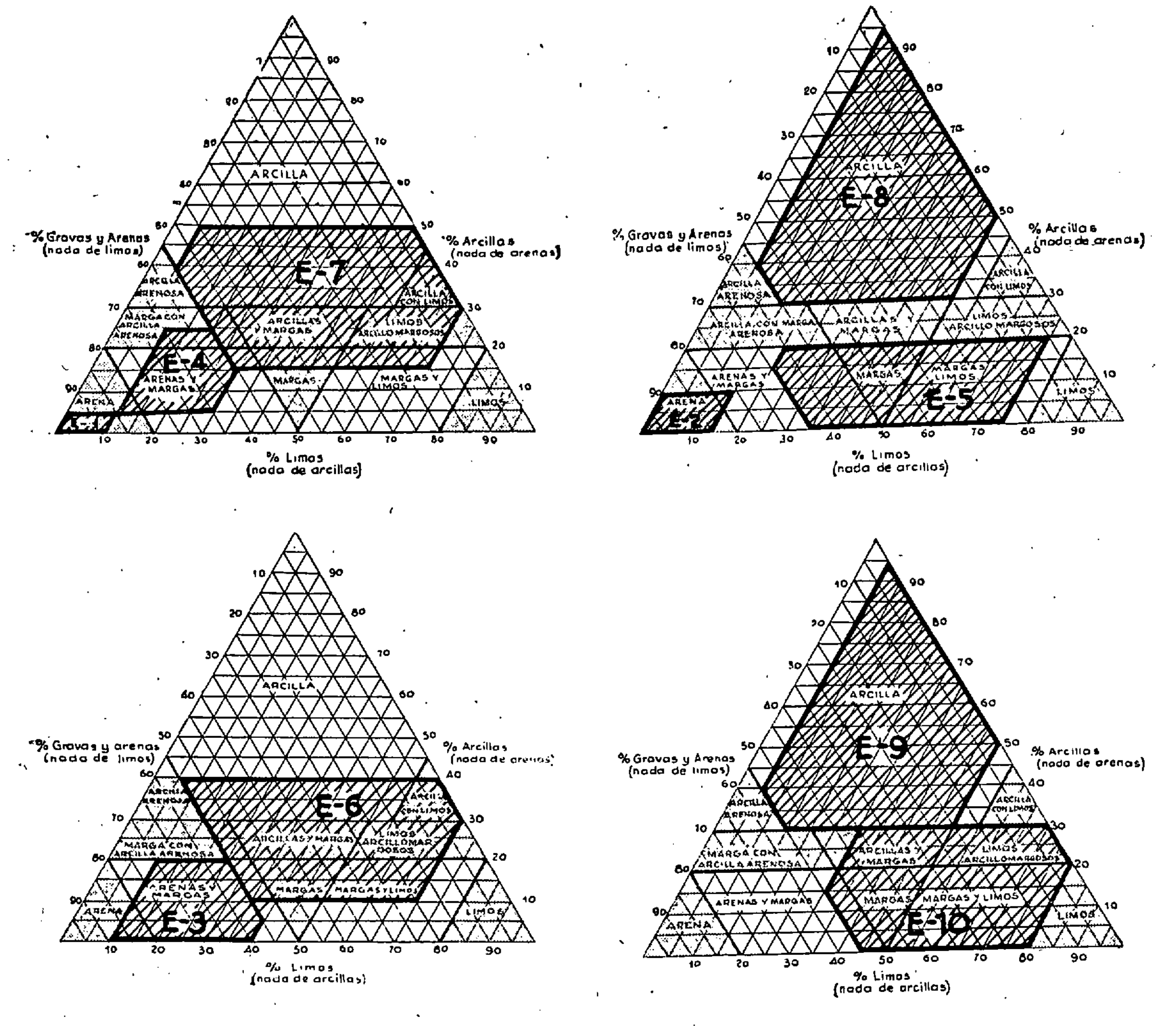
## CLASIFICACION

| 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Divisiones principales* | | *Grupos de terrenos y características.* | *Símbolos de cada grupo* | IDENTIFICACIÓN GENERAL | | *Observaciones y pruebas relacionadas con el material en el campo.* | *Ensayos para la sificación (so muestras altera* |
| | | | | *Resistencia en seco* | *Otros análisis convenientes* | | |
| **Suelos de granulado basto.** | Suelos de grava y pedregosos. | Grava bien graduada y mezclada; grava y arena; poco o ningún material fino. | GW | Ninguna. | Graduación y forma del grano. | Peso por unidad en seco; proporción de huecos; grado de consolidación, ligazón, estabilidad de los granos, estratificación y características del drenaje; condiciones del agua subterránea; prueba de tráfico; pruebas de carga a tamaño natural o por el método de California. | Análisis mecá |
| | | Mezclas de arcilla, arena y grava. bien graduadas con excelente aglomerante. | GC | De media a alta. | Graduación, forma del grano, análisis del aglomerado húmedo y seco. | | Análisis mecán límites plásti líquido sobr aglomerante. |
| | | Gravas mal graduadas y mezclas de arena y grava; poco o ningún material fino. | GP | Ninguna. | Graduación y forma del grano. | | Análisis mecán |
| | | Grava con finos; grava con mucho limo; grava arcillosa; mezcla de grava, arena y arcilla, mal dosificadas. | GF | De muy ligera a alta. | Graduación, forma del grano, análisis del aglomerado húmedo y seco. | | Análisis mecán límites plásti líquido sobr aglomerante, se utiliza. |
| | Suelos de arena y arenosos. | Arenas bien graduadas y arenas pedregosas; poco o ningún material fino. | SW | Ninguna. | Graduación y forma del grano. | | Análisis mecá |
| | | Mezcla de arcilla y arena bien dosificada; excelente aglomerante. | SC | De media a alta. | Graduación, forma del grano, análisis del aglomerado húmedo y seco. | | Análisis mecán límites plásti líquido sobr aglomerante. |
| | | Arenas mal graduadas; poco o ningún material fino. | SP | Ninguna. | Graduación y forma del grano. | | Análisis mecán |
| | | Arenas con finos; arena con mucho limo; arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, mal graduadas. | SF | De muy ligera a alta. | Graduación, forma del grano, análisis del aglomerado húmedo y seco. | | Análisis mecán límites plásti líquido sobr aglomerante, se aplica. |
| **Suelos de granulado fino conteniendo poca o ninguna cantidad de granulado basto.** | Suelos de granulado **fino** que tienen compresibilidad baja o media. | Limos inorgánicos y arenas muy finas; polvos de roca, arenas pulverizadas finas arcillosas o con limo con ligera plasticidad. | ML | De muy ligera a media. | Análisis húmedo y prueba de vibrado. | Peso por unidad en seco; contenido de agua y proporción de huecos; consistencia, inalterabilidad, pulverización, estratificación, hoyos de raíces, fisuras características de drenaje y agua subterránea; prueba de tráfico; pruebas de carga tamaño natural, a compresión o por el método de California. | Análisis mecán límites plásti líquido, si es sible. |
| | | Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad; arcillas arenosas, arcillas con limo, arcillas magras. | CL | De media a alta. | Análisis del grado de plasticidad. | | Límites plástic líquido. |
| | | Limos orgánicos; arcillas y fangos orgánicos de baja plasticidad. | OL | De ligera a media. | Análisis del grado de plasticidad y olor. | | Límites líquid plástico en condición nat y después de cado al horn |
| | Suelos de granulado fino, de elevada compresibilidad. | Micáceos o dictomáceos finos arenosos y suelos con limo; limos elásticos. | MH | De muy ligera a media. | Análisis húmedo y prueba de vibrado y plasticidad. | | Análisis mecán límites líqui plástico, si e sible. |
| | | Arcillas inorgánicas de gran plasticidad; arcillas grasas. | CH | Alta. | Análisis del grado de plasticidad. | | Límites líquid plástico. |
| | | Arcillas orgánicas de media o elevada plasticidad. | OH | Alta. | Análisis del grado de plasticidad y olor. | | Límites líquid plástico en dición natu después de se al horno. |
| Suelos orgánicos fibrosos de compresibilidad elevada. | | Turba y otros suelos encenagados altamente orgánicos. | Pt | De fácil identificación. | | Consistencia, contextura y conte natural de agua. | |

LOS TERRENOS

| 7 | 8 | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| …omo ci- …ón cuan- …sté suje- acción …eladas | Valor como firme | | *Efectos de las heladas* | *Contracción, expansión y elasticidad* | *Características del drenaje* | *Características de consolidación y equipo* | *Peso por m³ δ en kgs., y relación e de huecos* | *Pruebas de carga de California correspondientes a muestras consolidadas en húmedo* | *Grupos correspondientes a la clasificación de "Publics Roods"* |
| | *En estado natural* | *Con tratamiento superficial de betún* | | | | | | | |
| te. | Regular a pobre. | Excelente. | Nulo o muy ligero. | Casi nada. | Excelente. | Excelente; tractor. | $\delta > 2.000$ $e < 0,35$ | $> 50$ | A-3 |
| te. | Excelente. | Excelente. | Mediano. | Muy ligera. | Prácticamente impermeable. | Excelente; apisonadora. | $\delta > 2.080$ $e < 0,30$ | $> 40$ | A-1 |
| o exce- | Pobre. | Pobre a regular. | Nulo o muy ligero. | Casi nada. | Excelente. | Bueno; tractor. | $\delta > 1.840$ $e < 0,45$ | 25-60 | A-4 |
| o exce- | Pobre a bueno. | Regular a bueno. | Ligero a mediano. | Casi nada o ligera. | Regular a prácticamente impermeable. | Bueno; esencial una vigilancia estrecha de rodillos de ruedas de goma; tractor | $\delta > 1.920$ $e < 0,40$ | $> 20$ | A-2 |
| ente a . | Pobre. | Bueno. | Nulo o muy ligero. | Casi nada. | Excelente. | Excelente; tractor. | $\delta > 1.920$ $e < 0,40$ | 20-60 | A-3 |
| ente a . | Excelente. | Excelente. | Mediano. | Muy ligera. | Prácticamente impermeable. | Excelente; apisonadora. | $\delta > 2.000$ $e < 0,35$ | 20-60 | A-1 |
| a bue- | Pobre. | Pobre. | Nulo o muy ligero. | Casi nada. | Excelente. | Bueno; tractor. | $\delta > 1.600$ $e < 0,70$ | 10-30 | A-3 |
| a bue- | Pobre a bueno. | Pobre a bueno. | Ligero a alto. | Casi nada a mediana. | Regular a prácticamente impermeable. | Bueno; esencia una vigilancia estrech de rodillos de ruedas de goma. | $\delta > 1.680$ $e < 0,60$ | 8-30 | A-2 |
| a po- | Pobre. | | Mediano a muy alto. | Ligera a mediana. | Regular a pobre. | Bueno a pobre; esencial una vigilancia estrecha de rodillos de ruedas de goma. | $\delta > 1.600$ $e < 0,70$ | 6-25 | A-4 A-6 A-7 |
| a po- | Pobre. | | Mediano a alto. | Mediana. | Prácticamente impermeable. | Regular a bueno; apisonadora. | $\delta > 1.600$ $e < 0,70$ | 4-15 | A-4 A-6 A-7 |
| | Muy pobre. | | Mediano a alto. | Mediana a alta. | Pobre. | Regular a pobre; apisonadora. | $\delta > 1.440$ $e < 0,90$ | 3-8 | A-4 A-7 |
| | Muy pobre. | | Mediano a muy alto. | Alta | Regular a pobre. | Pobre a muy pobre. | $\delta > 1.600$ $e < 0,70$ | $> 7$ | A-5 |
| o muy | Muy pobre. | | Mediano. | Alta | Prácticamente impermeable. | Regular a pobre; apisonadora. | $\delta > 1.440$ $e < 0,90$ | $< 6$ | A-6 A-7 |
| bre. | Inutilizable. | | Mediano. | Alta | Prácticamente impermeable. | Pobre a muy pobre. | $\delta > 1.600$ $e < 0,70$ | $< 4$ | A-7 A-8 |
| damen- re. | Inutilizable. | | Ligero. | Muy alta. | Regular a pobre. | No consolida prácticamente. | | | A-8 |

o, polvo de roca; O: materia orgánica; P: graduación pobre; Pt: turba; S: arena; W: bien graduado




*Figuras 14 a 17.*

humedad; pero su estabilidad varía con la época del año.

*E-5.*—Suelos en los que existiendo gravas y arenas, tienen limos en gran proporción y arcillas coloidales en muy poca; de fuertes efectos de heladas.

*E-6.*—Terrenos con fuerte proporción de arcilla y con muy pocas cantidades de otras materias; son eminentemente cohesivos, cambiando bastante de volumen bajo la acción de la humedad.

*E-7* y *E-8.*—Similares a los anteriores, pero mucho más deformables que los E-6, por contener materias orgánicas, micas, carbonato de cal y demás materias que producen gran inestabilidad.

*E-9.*—Suelos con mucha cantidad de turbas y abonos orgánicos, lo que los hace muy poco aprovechables en los aeropuertos por su inestabilidad y por la poca carga que pueden soportar.

*E-10.*—Similares a los E-5, pero peor graduados y con sustancias como mica y diatomas. Sus características de carga y estabilidad son muy bajas.

El resto de las propiedades de estos suelos se especifican en la tabla V y en los gráficos figuras 14, 15, 16 y 17.

TABLA V

CLASIFICACION DE SUELOS DE C. A. A.

| CLASE | Características del material que pasa por el tamiz núm. 10 | | | Características del material que pasa por el tamiz núm. 40 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arena % | Limo % | Arcilla % | LL | IP | IC |
| E-1 | > 85 | 0-10 | 0-5 | < 25 | 0-6 | 0-6 |
| E-2 | > 75 | 0-15 | 0-10 | < 25 | 0 6 | 0-6 |
| E-3 | > 55 | 10-40 | 0-20 | < 35 | 0-10 | 0-10 |
| E-4 | > 55 | 10-30 | 5-25 | < 45 | 5-15 | 5-15 |
| E-5 | < 65 | 20-75 | 0-20 | < 45 | 0-10 | 0-15 |
| E-6 | < 55 | 5-70 | 10-40 | < 50 | 10-30 | 10-30 |
| E-7 | < 55 | 5-70 | 15-50 | < 60 | 15-40 | 20-40 |
| E-8 | < 55 | 5-30 | 30 | < 70 | 20-50 | 30-50 |
| E-9 | < 55 | 5-30 | 30 | < 80 | 30-60 | 40-60 |
| E-10 | < 55 | 30-80 | 30 | > 60 | 0-25 | » |

# Guerra aérea, terrestre y marítima

(Recopilación de una conferencia dada por el Mariscal de la RAF, sir ARTHUR TEDDER)

Como consecuencia de cientos de años de experiencia y tradición, nadie discute hoy la relación de la guerra terrestre y de la guerra naval. Antes, con la rara excepción de algunos genios como Pitt, eran ambas consideradas aparte y por separado. Incluso en nuestros días no han sido pocos los casos que se nos han presentado de esta tendencia separatista. No creo, por ejemplo, que los alemanes hayan mantenido en ningún momento una estrecha conexión entre sus políticas de guerra terrestre y naval, encaminadas hacia una coordinación total de ambas. Con respecto al aire, el concepto de guerra aérea es todavía nuevo, y lo es en sumo grado si lo consideramos en relación con la historia de la guerra en general.

Estudiemos en primer lugar el caso de Alemania en la guerra última: poseían un Arma aérea independiente, de la que estaban muy orgullosos; pero lo acontecido a lo largo de la contienda nos ha venido a demostrar que no entendieron como un problema separado el significado auténtico del Ejército del Aire, al que consideraron siempre como un mero auxiliar—sumamente valioso—para la guerra terrestre. La Luftwaffe de los primeros días fué equipada e instruída como una fuerza colaboradora de los ejércitos de Tierra. En aquellos días no pocos de mis colegas, pertenecientes a otras Armas, me hablaban de las maravillas de la Luftwaffe, preguntándome por qué la RAF no podía hacer otro tanto. El hecho es que en aquellas primeras fechas de la conflagración, la Fuerza Aérea alemana podía intervenir impunemente en las batallas terrestres sin verse precisada a combatir antes en el aire. Por nuestra parte carecíamos de los dos requisitos previos e imprescindibles para todo éxito en la guerra aérea: nos faltaba, en primer lugar, un volumen de fuerza que oponerles, y en segundo, una red suficiente de bases seguras. Sin embargo, al final de la guerra, con la conquista de toda la Europa occidental por las tropas aliadas, Alemania se encontró, al fin, debidamente enfrentada con Inglaterra y obligada a combatir por primera vez con una aviación equiparable a la suya. Los acontecimientos vinieron a demostrar sin tardanza lo que ya nuestra experiencia en la batalla de Francia nos había hecho observar: la Luftwaffe carecía de preparación y de instrucción técnica suficiente para una verdadera guerra aérea. Afortunadamente, la RAF, si bien potencialmente pequeña como entonces era, estaba, en cambio, perfectamente preparada para luchar con éxito en el aire, y los nazis perdieron la batalla de Inglaterra, primero en los combates diurnos, y después también por la noche. En ningún momento llegamos a perder nuestra superioridad aérea en el aire de la Patria; pero hubo de transcurrir mucho tiempo antes de que contáramos con los medios suficientes para extender esta superioridad al otro lado del Canal, primero, y después, con la ayuda de nuestros aliados y camaradas norteamericanos, a través gradualmente de Francia, Bélgica y Holanda, y finalmente, sobre toda la extensión del cielo alemán.

No quisiera en modo alguno que pensarais, al oírme hablar de la guerra aérea, exclusivamente en las formaciones de caza y en su papel primordial para lograr la superioridad en el aire. La lucha para conseguir esta superioridad, así como la lucha para el dominio de los mares, es un problema sumamente complejo. Es necesario que desde los primeros momentos todas las partes integrantes de la fuerza aérea concentren toda su atención y actividades en el fin inmediato de esa hegemonía del aire. Si no se cuenta con un grado suficiente de superioridad aérea, no hay aviación que pueda ayudar de forma eficaz a las fuerzas terrestres o navales, ni que pueda pretender tampoco mermar el potencial bélico del enemigo. El intentar hacerlo sin un nivel mínimo razonable de poderío en el aire es literalmente suicida. Inglaterra se vió obligada a hacerlo así en algunas ocasiones durante los primeros días de la contienda, y perdió en la empresa algunos de sus más valientes y mejores hijos. En cambio, en las fases finales de la guerra obligamos a la Luftwaffe a lanzarse a algunos de estos intentos suicidas, cuyo resultado desastroso contribuyó ampliamente a su colapso final y a la desaparición casi total de la aviación alemana en los últimos meses de la campaña.

Como ya he dicho, hubo quien no llegó a entender, en las fases iniciales de la guerra, el carácter y naturaleza de la superioridad aérea, o bien no llegó a darse cuenta de que constituye un requisito esencial para el éxito en la guerra moderna, tanto en tierra como en el mar o en el aire. El curso de los acontecimientos que se han producido durante el último año de la segunda guerra universal pueden quizá oscurecer otra vez este principio fundamental. Cuando recordamos la gigantesca masa de unidades navales de toda clase y tamaño que cruzaban con la mayor impunidad el canal de la Mancha en el día "D" y en los siguientes, no debemos por ello olvidar los días angustiosos en que nuestras unidades costeras permanecían poco menos que embotelladas junto a las costas del Canal y del mar del Norte, víctimas casi indefensas de las frecuentes y dolorosas incursiones enemigas. La diferencia claramente apreciable entre ambas situaciones nos da la medida exacta de lo que significa la superioridad aérea. En los meses últimos de la guerra, los aliados consiguieron de hecho la absoluta superioridad aérea sobre Alemania. Las fuerzas aliadas de mar y tierra pudieron moverse libremente y actuar con una flexibilidad que hubiera sido imposible de no contar con el dominio total del espacio por las formaciones aéreas aliadas. La libertad de movimientos de nuestras tropas llegó a ser incluso mayor que la que disfrutaron los alemanes al comienzo del conflicto. Las fuerzas aéreas aliadas pudieron dedicar con toda intensidad la mayor parte de su potencia a apoyar, directa o indirectamente, las actividades del Ejército de Tierra, a la vez que deshacían la organización bélica, económica e industrial del Reich. Entonces ya teníamos ganada la batalla por la superioridad aérea; pero tengamos presente el tiempo y sacrificios que nos costó lograrlo, y que, caso de haberse prolongado la contienda y conseguir el enemigo resucitar su Luftwaffe, hubiéramos tenido que realizar de nuevo el mismo esfuerzo y sacrificios para ganar la batalla del aire.

Las características más relevantes de verdadera Fuerza Aérea son, a mi entender, su flexibilidad y las enormes posibilidades de concentración que esa misma flexibilidad la proporciona. Si por un exceso de especialización técnica llegamos a anular la flexibilidad, no conseguiremos tampoco la concentración. Igualmente quedará anulada esta posibilidad de concentración si la organización interna es de tal carácter que el potencial aéreo queda dividido en fragmentos separados e independientes, sin una completa y centralizada unidad de mando, con jurisdicción absoluta y total sobre el conjunto. *Una organización aérea formada de compartimientos estancos*—digámoslo así—*es peor que inútil. Anula la actividad desordenada de sus componentes, sin ningún resultado total ni positivo. Su fuerza reside en la unidad.*

Sin embargo, esta unidad no tiene carácter de exclusiva, del mismo modo que tampoco son exclusivas ninguna de las demás unidades que contribuyen a formar el esfuerzo nacional para la guerra.

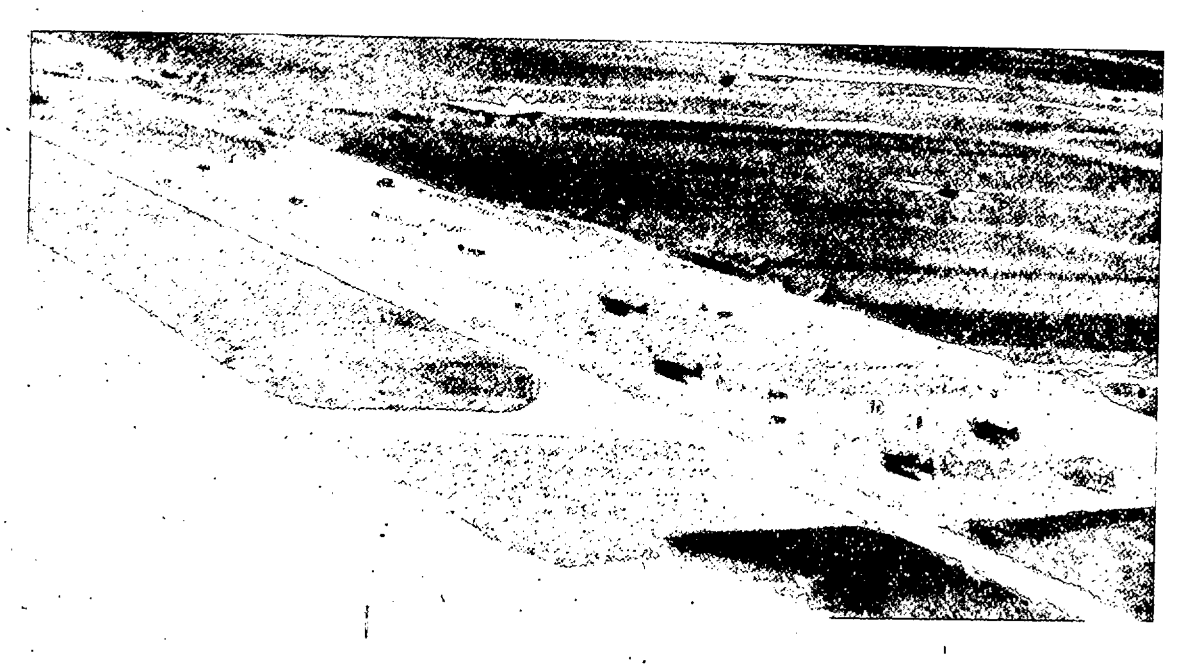
Todas las operaciones de tierra, mar y aire están estrechamente relacionadas entre sí. La proporción relativa de cada una de estas fuerzas, así como la relativa aportación a una acción determinada, podrá variar en cada campaña y en las diferentes fases de la misma; pero sean cuales fueren estas variaciones, la actuación de cada uno de estos tres servicios es interdependiente, y por tanto, inseparables entre sí.

Quisiera dedicar algunos minutos al estudio de determinados aspectos de la campaña del Mediterráneo, pues creo fué este escenario el que más claramente nos demostró la necesidad de esa imprescindible conexión entre la actividad de las fuerzas de tierra, mar y aire. Tomemos, por ejemplo, el momento del ataque alemán contra la isla de Creta. Con inmediata anterioridad habían avanzado nuestros ejércitos hasta el norte de Grecia, a fin de contener el empuje de la Wehrmacht. Nuestras escasas formaciones aéreas, que incansables venían combatiendo durante todo el invierno y habían logrado sobre territorio albanés un triunfo indiscutible contra la aviación italiana, acudieron en ayuda del Ejército de Tierra, ocupando bases desprovistas de toda defensa por falta de artillería, y de toda buena posibilidad de dispersión por falta de ingenieros. Abrumados por el peso numérico de la aviación contraria y faltos de toda protección en el terreno, la acción de nuestros aparatos quedó prácticamente anulada, y la evacuación forzosa de nuestro Ejército hacia Creta hubo de efectuarse sin más protección que la que pudieron prestarle los escasos remanentes que actuaban desde la isla. El problema entonces era poder hacer frente al ataque inminente contra Creta, cuyo asalto se presentía simultáneo por el aire y por el mar.

En lo concerniente al aire, el enemigo contaba con bases en Rodas y Scarpanto, y rápi-

damente ocupó los aeródromos existentes en el sur de Grecia, donde procedió a la construcción de otros provisionales, al igual que en las islas griegas. Por nuestra parte sólo contábamos con dos o tres aeropistas de tercer orden en Creta, carentes de toda protección y condiciones de dispersión. Los cazas con bases en el Desierto occidental quedaban muy lejos de nuestro alcance, ya que hacía algún tiempo las tropas alemanas nos habían arrebatado los aeródromos de la Cirenaica. Creta quedaba, pues, virtualmente situada en el centro de un semicírculo de bases aéreas enemigas; sus fuerzas defensivas, en lo que a aparatos de caza se refiere, quedaban limitadas a unos diez "Gladiators" y cinco "Hurricanes", huídos todos ellos de Grecia, y contando con unas fuerzas de defensa terrestre apenas algo mayores de las que recibimos de las desorganizadas y escasas tropas procedentes de la península helénica.

En lo referente al mar, seguíamos manteniendo en él nuestro dominio, con arreglo a la histórica tradición británica. El desastre ocasionado por nuestro ataque aéreo a la Flota italiana en Tarento, en noviembre de 1940, fué seguido por sucesivas acciones análogas, repitiéndose la catástrofe en la batalla aeronaval de Matapán unas siete semanas antes del asalto alemán contra Creta. Todos nuestros intentos para reforzar la guarnición de la isla de Creta desde el mar fueron prácticamente inútiles, y pudimos comprobar a nuestra costa que el potencial aéreo que el enemigo había logrado acumular en el referido semicírculo hacía virtualmente imposible todo tráfico de ayuda a la isla por nuestra parte. El 80 por 100 de nuestros envíos procedentes de Egipto, con destino a Creta, hubo de regresar sin cumplir su objetivo a sus bases de partida; el 10 por 100 se perdió para siempre en el mar, y tan sólo otro 10 por 100 consiguió ser desembarcado en la isla. Igualmente infructuoso resultó todo intento de hacer fracasar la invasión alemana atacándola en sus bases de partida. No obstante, unos cuantos bombarderos nocturnos y algunos *Beaufighters* recién llegados a nuestra base de Malta realizaron con éxito algunas incursiones sobre los abarrotados aeródromos de Grecia, si bien el resultado práctico de estas operaciones se limitó al de golpes de mano, sin graves consecuencias. Quizá sea conveniente recordar, incidentalmente, que en aquellos momentos no sólo habíamos realizado una retirada desastrosa en Cirenaica, que a no ser porque Rommel se alejó demasia-



*Pistas de aterrizaje construídas en las costas de Normandía, en las que se ve un grupo de cazas "Spitfires" en el momento de ser repostados de combustible y municiones. Los cazas volaban desde las bases inglesas, y después de prestar sus misiones, aterrizaban en estos aeródromos para repostarse y poder desempeñar otro nuevo servicio, regresando después a los aeródromos de la metrópoli.*

do de sus bases de aprovisionamiento hubiera quizá amenazado peligrosamente las propias fronteras de Egipto, sino que a la vez el Irak ardía en la insurrección, estaba sitiada nuestra base principal de Habbania, mientras que la aviación alemana amenazaba establecerse en Siria.

La invasión se produjo, al fin, con arreglo a las normas clásicas y habituales. En primer lugar, los tres pequeños aeródromos de la isla sufrieron un gigantesco ataque aéreo, que duró hasta que quedó evidenciada la imposibilidad de su ulterior empleo. Los seis cazas que nos quedaban habían sido retirados el día antes de producirse el asalto alemán. A partir de ese momento no fué ya posible defensa aérea de ninguna clase, excepto la heroica actuación de algunas estoicas unidades procedentes del Desierto occidental. A continuación el enemigo inició la invasión desde el aire, utilizando planeadores y tropas paracaidistas, mientras que en las playas comenzaban los desembarcos directos desde el mar; dos de estos últimos intentos fracasaron, con gran número de bajas para el enemigo, como resultado de la actuación de la Marina Real británica. El primero de estos intentos, efectuado de noche, quedó totalmente desorganizado por nuestras unidades de superficie; el segundo de ellos, que tuvo lugar de día, hubo de enfrentarse igualmente con nuestra Flota, que causó graves pérdidas a las formaciones contrarias, obligándolas a retirarse; pero por nuestra parte hubimos de pagar también un alto precio por el triunfo, ya que la acción nos costó dos cruceros, cuatro destructores y graves averías en dos acorazados. La Marina de guerra enemiga se abstuvo de tomar parte en la batalla. La invasión aérea logró consolidarse a los ocho días de lucha y con pérdidas muy considerables por parte de los alemanes; esto fué debido, en primer lugar, a la heroica defensa que de la isla hicieron sus mal equipados defensores, y también porque el enemigo demostró en muchas ocasiones no alcanzar el nivel de eficacia que su propia propaganda había difundido sobre la calidad del soldado alemán. La evacuación total de Creta terminó a los cuatro días de comenzar, y fué posible, con pérdidas relativamente reducidas, gracias a la magnífica cooperación y al cuidadoso estudio de la operación, realizada con la ayuda de los cazas situados en las bases del Desierto occidental, a 410 kilómetros de distancia.

De este modo aprendimos una lección, de manera cruel e inolvidable. El primer encuentro de la guerra modena se desarrolla, como hemos visto, en el aire; es la lucha por la superioridad aérea; para conseguir el éxito hay que contar, pues, con una fuerza mínima, tanto en lo referente a cantidad como calidad. Además, las bases aéreas propias han de tener seguridad; esta seguridad nos la proporcionarán los sistemas de alarma, los de dispersión, protección y artillería. Ni en Grecia ni en Creta tuvimos ninguna de estas cosas. Para hablar con franqueza, hemos de reconocer que nuestro esfuerzo militar en el Cercano Oriente, en aquellos días, fué totalmente desproporcionado. Y hemos de tener esta franqueza y sinceridad al analizar el pasado, no por un sentido crítico ni por atribuir culpabilidades a nadie, cosa que a nada conduce, sino porque nuestros pasados errores nos sirvan de enseñanza y rectificación para el futuro. La lección está clara. Es totalmente inútil el poseer una flota de superficie potente y victoriosa, si esa flota no puede moverse con libertad por haber perdido el dominio del aire; del mismo modo es inútil tener un Ejército fuerte, si por el mismo motivo no podemos abastecerle.

La lección quedó bien aprendida, pero el aplicar los remedios necesarios nos costó algún tiempo. La consolidación de nuestro poderío aéreo fué una tarea en extremo penosa, y que se hizo más difícil aún por la obligación de desplazar gran parte de nuestras fuerzas a la India y al Extremo Oriente. Hubimos de llevar los aparatos necesarios por el mar hasta la costa occidental de Africa; reunirlos allí y enviarlos hasta las bases de Egipto, en vuelo a través del Africa central y del valle inferior del Nilo. El material de nuestro Ejército tenía que dar toda la vuelta a El Cabo, y, sin embargo, poco a poco íbamos restableciendo el equilibrio.

El Mando, por fin, vió claramente la necesidad de coordinar la acción de las fuerzas de las tres Armas, y la de relacionar el cometido y responsabilidad de cada una de ellas con las demás. Recuerdo ahora que en nuestras conversaciones de aquellos días, mi colega naval ponía el mismo interés que yo en hacer ver a nuestro colega del Ejército de Tierra la urgente necesidad de reconquistar las bases de la zona de Bengasi, sin cuya posesión era imposible el envío de convoyes para salvar a Malta de morir de hambre. Del mismo modo, nuestro colega del Ejército de Tierra llevó al primer plano de sus proyectadas operaciones la reconquista de aeródromos o de zonas adecuadas para improvisar. La guerra terrestre del Mediterráneo se convirtió de hecho en la batalla por los aeró-

dromos. Al perder nuestras bases aéreas perdimos, con ellas, toda posibilidad de iniciativa en la tierra y en el mar. La pérdida de Creta, Derna y Tobruk significó dejar a Malta aislada de todo contacto marítimo con Alejandría; cuando fué sitiada Habbania, casi perdimos el Irak; cuando la heroica base aérea de Malta sufría la angustia de su aislamiento e incomunicación, perdimos casi toda esperanza de recuperar nuestra antigua posición en el Mediterráneo, pues, desde luego, no me explico cómo hubiéramos intentado el asalto de Sicilia sin contar con las bases aéreas de Malta.

Si estudiamos desde otro punto de vista el cuadro mediterráneo, a lo largo de la costa norteafricana y a través del mar hasta Europa, veremos, igualmente, cómo nuestro avance ha seguido paso a paso la ruta de dos aeródromos desde cada base a la siguiente: Daba, Gambut (al este de Tobruk), Gazala, Derna, Bengasi, Ageila, Sirte, Misurata, Gabes, Túnez, Pantelaria, Sicilia.

Un ejemplo excelente de la cooperación entre las fuerzas de Tierra, Mar y Aire nos lo ofrece la ruptura del frente y el avance subsiguiente que empezamos en El Alamein; el día 13 de noviembre de 1942 el VIII Ejército británico reconquistaba Tobruk; el día 14 nuestros grupos de caza actuaban ya desde Gambut, al este de Tobruk; el 16 salía de Alejandría el primer convoy destinado a Malta; el día 17 nuestros grupos utilizaban las bases de Gazala, a mitad de camino entre Tobruk y Derna, y el 19 actuaban desde Martuba, en la Cirenaica. Quedaron establecidas las comunicaciones a través de toda esta ruta, y a partir de entonces tuvimos abierto el camino desde Egipto hasta Malta.

Cada uno de los mandos de Tierra, Mar y Aire hubimos de hacer nuestra propia guerra y resolver nuestros distintos problemas; pero estos problemas diferentes estuvieron en todo momento estrechamente relacionados, y cada uno de nosotros había de responder ante los demás de su respectiva solución. Sólo entendiéndolo así mutuamente se puede lograr una mutua confianza, y con esta fe recíproca conseguir que las tres Armas funcionen en armonía perfecta como una sola máquina de guerra. Tengo la seguridad de que es cierto lo que digo, sea cual fuere el sistema de mando que se adopte: bien el de tres Comandantes en Jefe independientes o el de un solo Mando Supremo.

Tanto la mutua comprensión como la confianza recíproca son de primordial importancia en lo que a la Fuerza aérea se refiere. Como creo haber demostrado en los ejemplos precedentes, la guerra aérea ejerce una influencia decisiva en toda operación terrestre o marítima. Es, por tanto, lógico, además de ineludible, que los mandos de tierra y mar se interesen directamente por las actividades de las Fuerzas aéreas, del mismo modo que el Mando de éstas debe conocer en todo momento lo que sucede en el terreno o en el agua. Los planes de operaciones de Tierra, Mar y Aire deben, pues, funcionar en un solo plan de conjunto. Pero si no existe la absoluta y mutua confianza necesaria, los Mandos de tierra y mar tenderán, inevitablemente, a disponer por su cuenta de la Fuerza aérea.

Recuerdo a este respecto, en los primeros días de la guerra, los numerosos casos en que los Mandos terrestres y navales exigían se les adjudicaran grupos de caza propios. Era la eterna historia de las pequeñas armas individuales, en vez de la fuerza global y poderosa de conjunto. Afortunadamente, en el teatro de operaciones del Mediterráneo nos decidimos por lo amplio y general, y a ello se debió, sin duda, una de las principales razones del éxito: el esfuerzo aéreo concentrado y reunido sobre el solo objetivo de superar cada una de las dificultades del momento.

Durante la campaña de El Alamein, cuando la cuestión esencial residía en el volumen comparado de los respectivos aprovisionamientos (los nuestros, dando toda la vuelta al Continente africano, y los del enemigo, cruzando simplemente el Mediterráneo), toda la acción de nuestro potencial aéreo se concentró sobre las columnas y abastecimientos enemigos. Bombardeos de día y de noche contra la navegación y los puertos de Tobruk y Bengasi; acciones ofensivas desde Malta y Egipto contra los convoyes procedentes de Europa, que culminaron en el hundimiento del último petrolero destinado a Rommel, precioso auxilio para el Afrika Korps, perdido ante Tobruk en el tercer día de la batalla de El Alamein; los *Beaufighters* del Servicio de Costas, atacando y destruyendo trenes y transportes de todas clases más allá del alcance de los cazas corrientes; los *Swordfish* portatorpedos, cargados de bengalas en lugar de torpedos, que se adentraban por el desierto en las horas de oscuridad buscando objetivos para los *Wellington*, que acudían a su llamada para bombardearlos; la acción de nuestros bombarderos, atacando las bases aéreas enemigas, mien-

tras nuestra caza protegía a las barcazas y demás unidades de costa, al objeto de que nuestros suministros por mar siguieran el mismo ritmo del avance de nuestro Ejército. Todo ello hizo reconocer a Mr. Churchill, hablando de la retirada, que "lo único que nos salvó fué nuestra superioridad aérea". Durante todo el avance posterior esta superioridad aérea fué, junto a la Marina, el factor vital para la destrucción del dominio alemán en Africa del Norte. En los primeros días no éramos numéricamente superiores; nuestra superioridad, que conseguimos merced a la concentración, únicamente fué posible por el criterio de unidad.

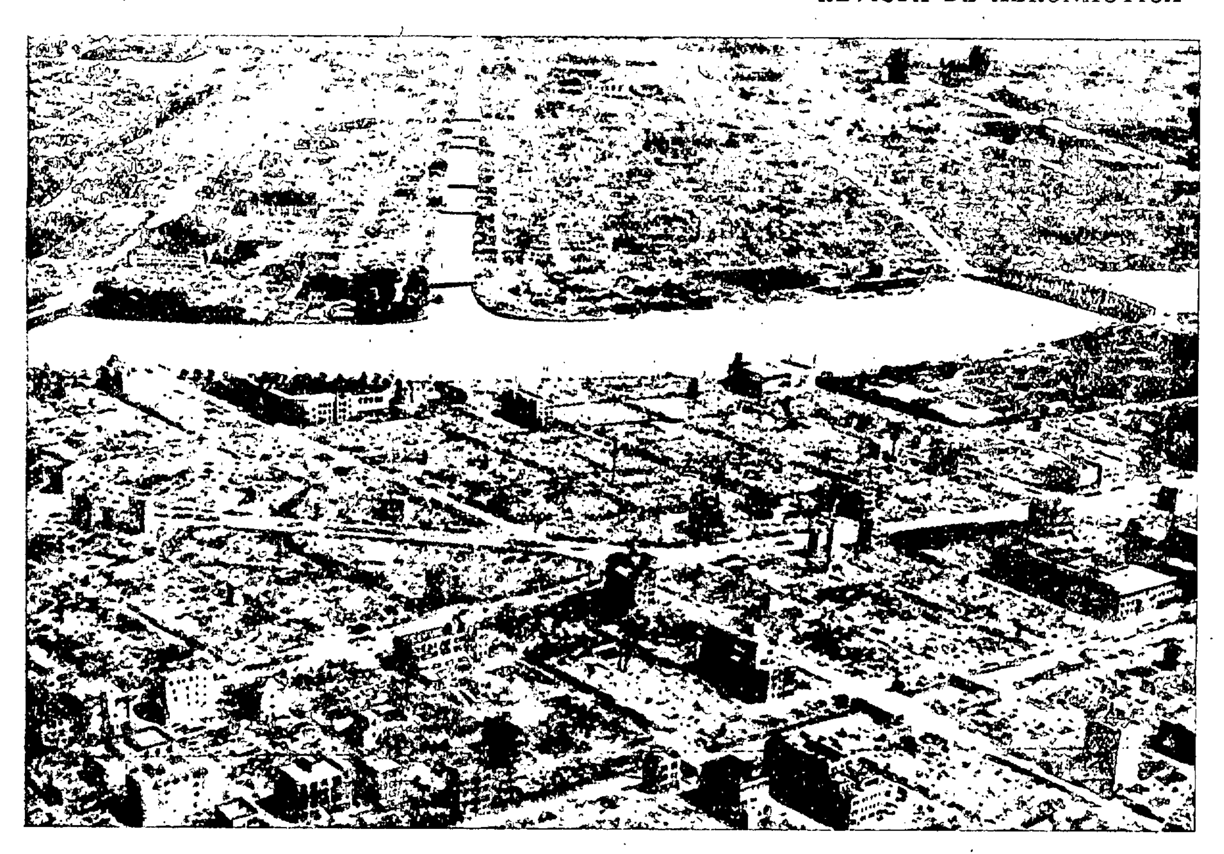
Esta cuestión de la unidad adquirió una relevante importancia cuando se produjeron los desembarcos aliados en el norte de Africa. El problema de carácter más inmediato era el de la aviación, pues desde el momento en que estos desembarcos tenían lugar, las comunicaciones enemigas entre Europa y Túnez se convertían en la llave decisiva de toda la campaña; nuevamente nos encontrábamos en plena carrera de abastecimientos y de refuerzos. Tan pronto como se iniciaron los desembarcos en el Oriente Medio, las fuerzas aéreas asumieron la responsabilidad de facilitar la campaña del General Eisenhower. Reforzamos la base de Malta; Túnez, Bizerta, Palermo y Catania, así como toda unidad naval que se encontrara navegando entre estos puntos, se convirtieron en objetivos inmediatos de nuestras escuadrillas. Bajo el mando del General Eisenhower tuvimos dos fuerzas aéreas distintas, una inglesa y otra americana, con una marcada tendencia, por parte de esta última, al fraccionamiento, subdivisión y autonomía. Todo lo contrario a la concentración y la unidad. El problema del Ejército de Tierra era menos urgente; había un Ejército aliado en el Oeste y un Ejército británico en el Este, encaminados ambos a un mismo objetivo, aunque geográficamente distanciados. El problema estaba claro; era, como tantas veces, la dispersión inútil de las fuerzas disponibles. Su solución quedó decidida en Casablanca: se unificaron las fuerzas aéreas y terrestres, con un Mando único para cada una de ellas.

Quiero expresar, llegado este punto, mi más sincera admiración por la lealtad espléndida de que dieron pruebas nuestros amigos norteamericanos, en especial los camaradas de las Fuerzas aéreas, con quienes, naturalmente, tuve mayor contacto; aceptaron con la mejor voluntad el fundirse con nosotros, acatando los Mandos británicos.

La verdadera unidad de mando en el Aire es tan necesaria en la coalición de fuerzas aliadas, como las puramente nacionales; el conseguir esta unidad no es, sin embargo, una tarea fácil ni una modesta aspiración.

Lo anteriormente expuesto nos lleva al último punto, a tratar sobre este tema de la unidad: el de las tres unidades de Tierra, Mar y Aire, refundidas en una sola unidad de guerra, operante y eficaz. Me he referido antes a la necesidad de una mutua comprensión y de una confianza recíproca; hemos de referir este punto, por último, a las personas. Una de las cosas que he aprendido en esta última guerra, es que la personalidad del pequeño grupo de hombres que ocupa el puesto más elevado—Mandos y Estado Mayor—importa y significa mucho más de lo que nunca pude haber imaginado. Debemos todos una gratitud imperecedera a la personalidad del General Eisenhower y a su capacidad extraordinaria para formar y conservar un verdadero equipo de selección, en el que hubo no escaso número de primerísimas figuras. Soy un absoluto convencido de que para la guerra moderna, con todas sus interconexiones, es preciso contar con unos Mandos y Estados Mayores que se acoplen perfectamente para funcionar juntos, evitando toda fricción. En este aspecto hay que ser intransigentes. Dadles tiempo, el necesario para que los caracteres más duros y las más recias y acusadas personalidades se acoplen y adapten a los demás; pero si después de la prudencial oportunidad para que se extingan las inevitables chispas iniciales, éstas siguen produciéndose a cada momento, sed despiadados: expulsad, sin contemplaciones, al que no quiera colaborar.

He hablado, al principio de esta charla, de la importancia de la Economía. Las unidades a que me he venido refiriendo efectúan su propia economía en la medida que practican la concentración, hasta el punto vital en que una fuerza unificada llega a derrotar a una fuerza numéricamente superior que carezca de unidad. Pero, en mi opinión, el principio de la economía debe aplicarse a todos los aspectos de la guerra. Según ya he dicho, no entiendo por economía el hacer las cosas basándose en la baratura; entiendo, por el contrario, obtener el máximo rendimiento del mínimo esfuerzo posible. Sobre todo, y en estos tiempos de guerra total, ningún país puede permitirse el desperdiciar la mano de



*Resultado del bombardeo de Tokio por las Fuerzas aéreas estratégicas norteamericanas, empleando bombas incendiarias.*

obra humana ni el material. Del mismo modo que no se deben intentar procedimientos antieconómicos en la producción, no debemos emplear sistemas antieconómicos, en la guerra actual.

Opino que debemos hacer dos cosas: en primer lugar, analizar sin prejuicios, desapasionada y fríamente, lo ocurrido en la última guerra. Hemos de analizar las operaciones propias y las de nuestros aliados en tierra, mar y aire, y lo que es aún más importante, estudiar en su conjunto el esfuerzo militar realizado. ¿Estuvieron debidamente equilibradas nuestras fuerzas? ¿Se distribuyó adecuadamente el esfuerzo nacional? Lo mismo hemos de hacer con respecto al esfuerzo militar del enemigo. Sin duda, cometió errores; pero ¿cuáles fueron éstos? ¿Se debe su derrota a una equivocación puramente política, o hubo, además, puntos débiles en su organización militar? Es imposible contestar aquí a estas preguntas, para las que haría falta un extenso y perfecto trabajo crítico. Pero es preciso saber la contestación si queremos estar en condiciones de defender la paz. En caso contrario, se nos podrá acusar—una vez más—de estar preparados para ganar la penúltima batalla.

Si bien acabo de afirmar que no puedo responder a las preguntas que anteceden, quiero, no obstante, poner de relieve uno o dos contrastes notables. Cuando en 1940 la organización militar alemana llega a su apogeo de poder y victoria, nadie podría predecir que fuera posible evacuar de Dunquerque la gran masa de nuestras fuerzas ante la inmediata presencia de la Wehrmacht. Túnez, en 1943, no fué otro Dunquerque, ya que en realidad nada pudo salvarse del norte de Africa. Tampoco en 1940 pudo Alemania, en pleno poderío bélico, intentar la invasión de Inglaterra, a pesar de que los defensores del interior casi no contaban más que con picos y escopetas de caza. Sin embargo, en 1944, y después de que el enemigo tuvo, literalmente, años de estar advertido y dedicó muchos meses a una preparación intensiva, los ala-

dos lograron llevar unas fuerzas gigantescas a través de casi cien millas de agua y romper la tan cacareada "Muralla occidental" con pérdidas increíblemente pequeñas en comparación con la envergadura de la empresa.

Veamos aún otra interesante comparación: la de las bajas propias de las fuerzas de Tierra durante los once meses transcurridos desde el día del desembarco en Normandía hasta la conquista de Berlín, con las bajas habidas en la guerra de 1914-18. El total de las bajas sufridas por el Ejército británico y el de los Dominios en la Europa occidental desde el día "D" hasta el 8 de mayo de 1945 ascendió a 189.000. Las habidas en el primer período de la batalla del Somme, en 1916, fueron 196.000. Comparemos, del mismo modo, las bajas del frente oriental y del occidental durante esta última guerra. Se deduce que las bajas del frente oriental en ambos lados son equiparables tan sólo a las habidas en la guerra de 1914-18. Ha de haber, sin duda, alguna razón oculta que explique estos contrastes tan marcados. Mi opinión personal es que el hecho tiene una explicación—probablemente, la principal—, y que consiste en la utilización de la fuerza aérea, empleada, en primer lugar, para lograr la superioridad en el aire, obteniendo mediante ella la iniciativa y libertad de movimientos necesarios para todas las fuerzas de tierra, mar y aire, y después, proporcionar el necesario apoyo inmediato a las operaciones terrestres, así como su acción destructiva sobre la máquina de guerra enemiga, atacando sus industrias vitales y destruyendo sus comunicaciones ferroviarias, fluviales y por carretera, conductos de abastecimiento y alimentación de sus fuerzas armadas. Estas operaciones son interdependientes, y además se reflejan en el enemigo: no olvidemos que antes de llegar el día de la invasión obligamos a Alemania a tener inmovilizados a más de un millón de hombres, dedicados a la defensa antiaérea del Reich.

Si por una parte creo que en el empleo de la potencia aérea reside la razón principal del escaso número de bajas sufridas en las campañas del norte de Africa y de Europa, no veo, por otro lado, motivo para alegrarnos. ¿No podríamos haberlo hecho mejor? Hemos aún de responder ante nuestros mayores y más expertos, que nos reprochan el haber tardado nada menos que seis años en alcanzar la victoria. Transcurrieron más de tres años desde que empezó el conflicto hasta que pudimos recuperar la iniciativa. ¿Fué debido enteramente este largo período a nuestra relativa debilidad y falta de preparación, comparado con los alemanes, o se debió en parte a que nuestro mecanismo bélico y nuestro esfuerzo no estuvieron debidamente regulados?

En fin, todo esto se refiere al pasado. Hoy nuestra labor ha de ser, aprovechando las lecciones de ese pasado, enfrentarnos con el futuro, lo que no es, desde luego, una tarea fácil. Un deslumbramiento de utópico optimismo no nos sería ahora más útil que el aferrarnos a unas rígidas normas conservadoras. Ambas cosas serían igualmente fatales. Hemos de partir de la base firme que ha de darnos el análisis sereno de esta guerra, descartando sin compasión las tradiciones y métodos que han demostrado ser antieconómicos, y una vez hecho esto, mirar hacia adelante.

Creo, personalmente, que las llaves del éxito para el porvenir son la flexibilidad y la rapidez. Han pasado los tiempos de lo gigantesco en lo que se refiere a la guerra, bien terrestre, marítima o aérea. El futuro no está en manos de Goliath, sino de David. Dudo mucho de que ninguna nación se atreviera hoy día a hacer la guerra de Goliath; si así lo hiciera, creed que sería David el vencedor. En todo caso ninguna democracia amante de la paz toleraría que se mantuviera a un Goliath en época de paz, y por otra parte, tengo la certeza de que en caso de otra guerra no se nos concederían los tres años de gracia de que hemos disfrutado para construir nuestro Goliath en la última guerra. En mi opinión, cada una de las tres Armas debe desterrar sin compasión todas las viejas rutinas y las tradiciones pasadas de moda, para dirigirse a los técnicos y a los hombres de ciencia exigiéndoles cuanto puedan dar en rapidez, flexibilidad y economía; dedicándose de lleno a mantener un estrecho contacto de cooperación—no de competencia—con los otros dos elementos de las Fuerzas armadas nacionales. Si a esto añadimos la mutua franqueza y la confianza recíproca, que nos dieron el triunfo en la pasada guerra, obtendremos lo que tanto necesitamos: una fuerza armada única, eficaz y económica, y no un Goliath en embrión, sino un David plenamente desarrollado, apto para la lucha y dispuesto a actuar rápida y decididamente como guardián de la paz mundial. Volviendo a la metáfora del General Smuts: tendremos los dientes preparados para morder tan pronto y tan fuerte como sea necesario.

# Papel de las tropas aerotransportadas en la guerra futura

Por C. ROUGERON

(De la *Science et la Vie.*)

*La sorpresa.*—Es perfectamente natural que la sorpresa haya desempeñado en los primeros lanzamientos de paracaidistas alemanes en Holanda o en Francia, o en el aterrizaje de planeadores en las superestructuras del fuerte Eben-Emael, un papel importante: es más extraordinario el que hasta el final de la guerra elementos tan frágiles como los paracaidistas y los planeadores en el transcurso de la fase de aterrizaje hayan podido ser puestos en tierra en cada caso con pérdidas ínfimas. Durante la fase crítica de la concentración de los elementos dispersos, el adversario no ha intervenido seriamente. El combate no ha comenzado, por lo general, más que al cabo de varias horas, y en ocasiones incluso un día después del aterrizaje, como en el sector mantenido por las disposiciones aerotransportadas americanas en Holanda.

Sin embargo, el Mando del Eje estaba prevenido contra la amenaza de un desembarco aéreo y había hecho adoptar a sus tropas medidas defensivas. En Normandía, y también en Provenza, no sólo estaban minados y sembrados de trampas los campos de aterrizaje que se presumían amenazados, sino que había reservas móviles destinadas a luchar contra los elementos aerotransportados. Sin embargo, en la mayoría de los casos la intervención de estas reservas fué tardía.

Pese a todas estas precauciones, se explica la sorpresa por la extensión de la zona amenazada. Suponiendo que el adversario conociese exactamente el estacionamiento de los aviones de transporte y de su escolta, no estaba en condiciones de determinar el sector de ataque con una aproximación menor de 500 kilómetros. Además, el movimiento de la aviación podía ser llevado a cabo únicamente en el último momento. El desembarco de Sicilia fué llevado a cabo con planeadores llevados desde Inglaterra a Marruecos por vía aérea, lo cual hace que se hubiera podido temer hasta el último momento una intervención sobre las costas del canal de la Mancha y del mar del Norte.

Por otra parte, el dominio aéreo, que desempeñaba siempre un factor favorable en el ataque, permitió bloquear las comunicaciones que conducían al sector elegido. Las reservas locales son las únicas que pueden intervenir despues de un desplazamiento lento—frecuentemente, nocturno—y faltas de su material pesado. Las reservas estratégicas no son transportables, como lo demuestra la experiencia italiana, y también las de Normandía y Provenza.

En el porvenir, la sorpresa ha de continuar desempeñando un papel, si cabe, todavía mayor que hasta aquí. El radio de acción de la aviación de transporte aumentará, y las flotas de portaviones podrán acrecer este radio de acción con su ayuda. Los teatros de operaciones probables se extenderán a continentes enteros, y amplias zonas deshabitadas enmascararán los preparativos o los objetos de las expediciones, que la defensa podrá en ocasiones descubrir tan sólo cuando el adversario esté ya firmemente asentado en el terreno.

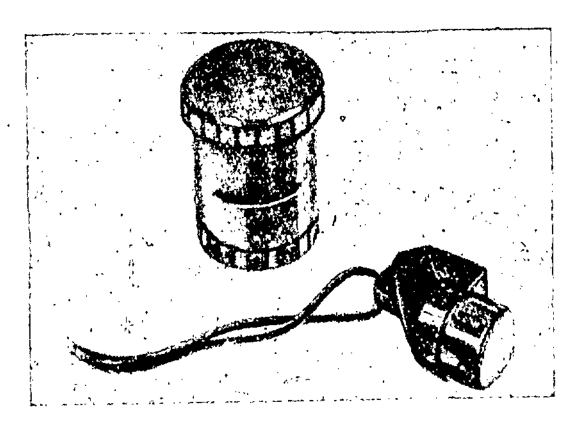
El corte de las comunicaciones a través de extensiones tan vastas y desérticas será mucho más fácil que en los sectores perfectamente comunicados de la Europa occidental o mediterránea, donde fueron llevados a cabo los desembarcos aéreos de 1943 a 1945. Algunas penínsulas siberianas o del Alto Norte canadiense no son casi accesibles más que por mar, en la época buena, o por el aire; el único medio de arrojar de estas zonas a una fuerza aerotransportada que se hubiese instalado en ellas, sería, en muchos casos, montar otra expedición también aerotransportada y más potente que la primera.

*El hostigamiento y la acción en masa.*—Tres carros surgen alrededor de un punto de apoyo de una línea fortificada, baten los puntos de acceso con lanzallamas, desembarcan algunos

hombres, que hacen volar refugios y fortines, y se repliegan cubiertos por cortinas de humo. Esta es una operación de hostigamiento que obliga a organizar en todo un frente una defensa anticarro meticulosa por medio de minas, de fosos profundos, de cañones de gran potencia, y esto cuando la ametralladora sería mucho más útil contra un golpe de mano a base de Infantería

Seis divisiones blindadas desbordan las defensas de un sector, atacan de revés a las tropas de los sectores inmediatos y enlazan con una zona de ataque parecida establecida a 50 kilómetros. Esta ya es una operación de gran envergadura, para hacer frente a la cual se precisan medidas muy distintas de las utilizadas en el primer caso, pues es necesaria una organización en profundidad, reservas estratégicas importantes prestas al contraataque, y centros fortificados ampliamente aprovisionados para hacer frente a las contingencias de una defensa de larga duración en caso de verse aislados.

También en el mar se conciben dos clases muy distintas de operaciones submarinas: la de la de una unidad aislada, que al navegar por mares lejanos impone en ellos la organización en convoyes suficientes para limitar las pérdidas,



*Una de las mayores dificultades que encontraban las tropas aerotransportadas después de su lanzamiento en paracaídas era la reunión de las unidades dispersas. El aparato llamado metáscopo, que vemos en el grabado, emite rayos infrarrojos y, situado a una altura conveniente en el punto de reunión escogido, permite guiarse por él a los paracaidistas, que van provistos del aparato de observación complementario. Fué muy empleado durante los últimos meses de guerra en el frente occidental.*

y la de la "jauría", compuesta por una docena de unidades sumergibles, o incluso navegando en superficie, que desborda este género de defensa. En el aire también existen las dos modalidades: la expedición de mil bombarderos que llegan sobre una ciudad desde todas las direcciones y a alturas diversas, que pasa a través de las barreras, insuficientemente densas, y agota la defensa pasiva en una lucha desesperada contra los incendios múltiples; por otra parte, la incursión de tres *Mosquitos*, que mantiene en jaque a la Artillería y a la caza en una extensa zona, obliga a tocar alarma en la misma y termina por sepultar bajo los escombros de sus viviendas a algunos paisanos fatigados que habrán querido permanecer en sus camas.

De igual forma, la acción de las tropas aerotransportadas se dirigirá en expediciones de hostigamiento y operaciones con grandes efectivos, que tendrán la ventaja de obligar al adversario a medidas defensivas diferentes y, en muchos casos, contradictorias. En nuestra opinión, fué uno de los errores del Mando aliado, e incluso, pese a sus éxitos, del Mando alemán, el no haber acentuado lo suficiente los caracteres propios de estas dos modalidades de acción, opuestas, en sus tropas aerotransportadas.

La expedición de hostigamiento no es más que una nueva versión de la operación de comandos, cuya amenaza extiende a todo un territorio en lugar de afectar, como hasta aquí, una estrecha faja costera. En Noruega, en Normandía, en Saint-Nazaire, los comandos británicos consiguieron plenamente imponer al enemigo una potente organización defensiva que inmovilizó a centenares de miles de trabajadores y a decenas de divisiones. No cabe reprochar al Mando británico el no haber pensado en la versión aerotransportada, ya que hizo una tentativa desgraciada en Calabria. En cuanto al Mando alemán, no intentó siquiera encomendar misiones semejantes a sus tropas aerotransportadas. El efecto de tales operaciones de diversión en las Islas Británicas, en mayo y junio de 1940, hubiera podido tener consecuencias muy serias.

El interés de las expediciones de hostigamiento y la dificultad de hacerles frente están en razón directa con la extensión de los terri-

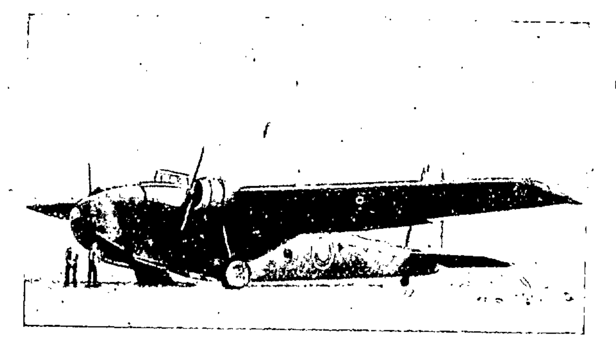
torios ocupados por el adversario. Si es grande, dichas expediciones obligan a un dispositivo muy disperso, que absorbe gran número de personal y que no conviene para hacer frente a una operación a base de grandes efectivos.

El rendimiento de este tipo de expediciones es particularmente elevado cuando se puede contar con la cooperación de la población. En caso de necesidad son un medio de aumentar esta cooperación por las medidas represivas que provocan, pues es difícil distinguir las destrucciones llevadas a cabo por elementos de guerrillas reclutadas en el mismo país, y las que son obra de combatientes regulares desembarcados de aviones.

El Mando soviético ha sido el primero, y casi el único, que comprendió el interés del hostigamiento en la zona de la retaguardia mediante unidades compuestas por escasos efectivos desembarcadas en regiones difíciles de limpiar, y que estaban destinadas a combatir durante varios meses viviendo sobre el terreno y aprovisionándose de municiones y explosivos mediante el botín obtenido. En el Oeste, el Mando angloamericano ha prestado una ayuda moderada a los elementos resistentes de las naciones ocupadas, pero sin poner en juego sus propios efectivos. El éxito hubiera sido, sin embargo, harto probable, a juzgar por los miles de aviadores derribados que consiguieron escapar a la persecución de los alemanes y regresar a sus Unidades.

Entre las posibilidades de acción que han sido descuidadas, cabe señalar el descenso de unidades de efectivos escasos en las cercanías de una frontera neutral, donde se hubieran hecho internar una vez llevadas a cabo las destrucciones que les hubieran sido encomendadas. Al precio de algunos miles de hombres temporalmente sacrificados, los aliados hubieran obligado a Alemania a organizar, a lo largo de las fronteras de Suiza y de Suecia, una verdadera línea fortificada por efectivos muy grandes.

En el futuro, el reembarque de los elementos descendidos ofrece perspectivas interesantes. El empleo de aviones capaces de aterrizar en terreno reducido, de cohetes de despegue, de planeadores tomados a remolque al paso, de helicópteros, y todo ello en combinación con las incursiones de bombardeo, deben permitir depositar en tierra y recoger de nuevo a grupos con efectivos totales elevados y destinados a llevar a cabo



*El planeador británico "Hamilcar", provisto de dos motores Bristol "Mercury" XXXI. Estos motores le permiten el despegue en vacío en un terreno de pequeñas dimensiones, una vez realizada su misión, y hasta el transporte de una reducida carga.*

misiones que puedan durar de una noche a varios días.

Las operaciones importantes han fracasado generalmente por insuficiencia de efectivos. Lo que se cree ser el justo medio no conviene en materia de desembarcos aéreos, como no conviene en los desembarcos costeros. Es preciso elegir entre el comando, compuesto por algunos centenares de hombres, y la operación montada en la escala del desembarco de Normandía. El fracaso de Dieppe obedece a que constituyó un término medio entre ambos extremos.

En el fondo, el conjunto de las operaciones confiadas por el Mando aliado a las tropas aerotransportadas no ha rendido todo lo que de él se esperaba, y ello pese a los grandes sacrificios habidos en relación con los efectivos puestos en línea, lo cual se debió a que estos efectivos fueron insuficientes. El esfuerzo de los aliados se refirió mucho más a los medios de transporte aéreo que a los hombres.

Su modo de llevar las operaciones de tropas aerotransportadas no es más que un aspecto de la política general del máximo de material con el mínimo de hombres. En las operaciones de desembarco por vía marítima ha de admirarse, indudablemente, la obra de algunas divisiones desembarcadas sucesivamente en Africa del Norte y en Italia. Pero ¿es seguro que un cálculo menos cicatero de los efectivos indispensables no hubiera recompensado, con resultados mucho más rápidos y mucho menos costosos, el curso de las operaciones? Dos divisiones más desembarcadas en Bone y en Philippeville hubieran evitado la larga campaña de Túnez, arrojando al mar en la primera quincena de noviembre de 1942 a los 1.000 ó 2.000 hombres que la

Luftwaffe llevaba diariamente desde Sicilia. El período crítico del desembarco americano en Salerno y la organización en Italia meridional de un frente alemán, que hubo que rechazar penosamente hasta el valle del Pó, hubiera podido ser evitado si los aliados hubieran desembarcado cuatro divisiones más algo más al Norte. No hubo más que ventajas en el cuarto año de guerra para Gran Bretaña y segundo para los Estados Unidos, en no poner en línea más que una decena de divisiones en el teatro principal de la guerra.

Si bien ninguna catástrofe ha resultado de los desembarcos por vía marítima, los resultados poco brillantes de los desembarcos aéreos y el fracaso de Arnhem han de ser achacados a esta insuficiencia de efectivos. Según confesión, el contraataque de Arnhem tuvo éxito por muy poco. Si la cabeza de puente británica hubiera tenido sólo un poco más de densidad, hubiera podido resistir, y el Rhin habría sido franqueado ya en septiembre de 1944, en lugar de en marzo de 1945, con todas las consecuencias que cabe atribuir a una irrupción en la Alemania septentrional a raíz de las graves pérdidas sufridas en Francia por la Wehrmacht.

Lo que sorprende en estas operaciones, durante las que se cuentan en pocos días decenas de millares de vuelos, es la desproporción entre la preparación, el apoyo y los efectivos terrestres empleados. ¿A qué cortar las comunicaciones en una superficie de 50.000 kilómetros cuadrados y destruir los campos de aviación y la D. C. A., si después no se van a desembarcar más que efectivos esqueléticos con nombre de Divisiones, Cuerpos de Ejército y Ejércitos? Cuando la operación de Holanda, que fué, con mucho, la más importante, 34.800 hombres fueron depositados por 5.000 aviones y 2.000 planeadores. Se ha explicado en ocasiones el fracaso por la precisión de realizar el desembarco de dos fracciones con algunas horas de intervalo de las fuerzas británicas utilizadas en Arnhem. Si los 5.000 aviones hubieran podido reanudar sus vuelos al día siguiente y en los sucesivos, depositando cada vez en tierra algunas divisiones para reforzar a las primeras, los defensores de la cabeza de puente no hubieran sido aplastados por el número. Lo que faltó para sostener el contraataque no fueron los bombarderos ni los cazas, sino los soldados de Infantería, que pueden mantener una posición durante semanas si se les sustituye a medida que van desapareciendo.

Las operaciones de hostigamiento y las de grandes efectivos tendrán un puesto en la guerra futura. Las primeras harán gravitar sobre grandes extensiones una amenaza, que obligará al adversario a dispersar sus fuerzas; prestarán ayuda a las poblaciones difícilmente dominadas bajo el yugo de la ocupación; opondrán también un obstáculo insuperable a las tentativas de dominación mundial. En cuanto a las operaciones de grandes efectivos, nutridas de una manera continua, pondrán en juego efectivos comparables a los de los Ejércitos de la última guerra. La reducción de las bolsas así creadas, con tropas decididas a la resistencia y aprovisionadas con regularidad, será una verdadera guerra de sitio más gravosa para el sitiador que para el defensor, por lo menos en los sectores favorables. El ejemplo de la operación de Birmania demuestra que será imposible eliminar las tropas desembarcadas.

*El armamento.*—La obligación de limitarse a un armamento ligero, adaptado a la capacidad de transporte de los aviones, es considerada generalmente como una grave desventaja de las tropas aerotransportadas. ¿Cómo podían luchar elementos desembarcados, con algunas ametralladoras y cañones ligeros de campaña, contra un adversario que puede aplastarlos bajo el peso de sus carros pesados y de su Artillería de largo alcance? ¿Existen medios de restablecer el equilibrio que no sea el de lanzarse a una carrera de tonelaje en los aviones de transporte, a fin de que puedan transportar cargas cada vez mayores?

La capacidad de transporte de los aviones y de los planeadores actualmente en servicio no debe ser subestimada. Los bimotores y los tetramotores recientes pueden transportar una verdadera artillería de campaña, y los últimos planeadores británicos, tipo *Hamilcar*, remolcados por tetramotores, transportan carros ligeros. A condición de aportar el tonelaje y el dinero suficientes, puede hoy en día transportarse por vía aérea cualquiera de los materiales que pueda precisar una fuerza combativa.

Mas antes de lanzar a los futuros Ejércitos por este camino, es preciso saber si el material de transporte difícil tiene realmente las cualidades que se le atribuyen, y si el combatiente, privado de él, está realmente en gran desventaja frente al que lo tiene a su disposición. Hasta la terminación de la guerra, todos los beligerantes han creído poder economizar sus reservas humanas poniendo a disposición de sus



*Cañón americano de 57 mm., que, por no tener retroceso, puede dispararse en cualquier posición. Lanza proyectiles de un kilogramo, con alcance de 3.200 metros.*

fuerzas un armamento cada vez más numeroso y más pesado. Los carros "Stalin" sucedieron a los carros "Tiger"; los cañones de 280 milímetros sustituyeron a los de 210, e incluso llegó a verse intervenir a las "V-2" en el combate terrestre. Afortunadamente para la apreciación del valor exacto de estas armas, su transporte se ha visto entorpecido en algunas ocasiones, y las unidades, que se veían reducidas a su armamento personal, han entrado en fuego contra un adversario equipado con toda clase de medios de combate. Tal ha sido, por ejemplo, el caso en Normandía, donde divisiones alemanas, enviadas como refuerzos y sometidas durante el trayecto al ataque de los aviones aliados, han llegado al frente sin más bagaje que el que podía ser transportado en la bicicleta que llevaba cada hombre. En el frente del Este, y después de las grandes pérdidas sufridas por la Wehrmacht en el Vístula y en el Oder, fué preciso oponerse a los carros de Stalin y a las potentes formaciones, nuevas y ligeramente equipadas. Sin embargo, se puso en evidencia que la capacidad combativa de estas tropas no era escasa, y el subfusil y el "Panzerfaust" eran tan capaces de detener al adversario como un contraataque a base de cohetes lanzados por los cazabombarderos aliados.

Los Ejércitos que no habían sabido apreciar el interés del carro y del avión de asalto se interrogaban en 1940 con la misma ansiedad que las tropas desembarcadas de aviones, cómo un infante podría resistir a estos medios de combate sin tener armas análogas que oponerles. El Ejército alemán les ha dado la respuesta: a falta de carros y de aviones, se bate uno con ametralladoras y granadas. Todo un armamento puede ser concebido a base de cañones automáticos de pequeño calibre, de cargas huecas, de cohetes y de cañones sin retroceso, y este armamento reunirá las condiciones de potencia y de poco peso. No solamente se prestará al transporte en avión, sino que convendrá también mucho mejor que el armamento actualmente en servicio a las necesidades de los transportes en el caso—siempre previsible—de que no se encuentre uno al abrigo de los bombarderos aéreos o del tiro a larga distancia.

El armamento futuro de las tropas aerotransportadas será el mismo que el de las tropas destinadas a desplazarse por tierra. Con armas de 100 kilos, descompuestas en paquetes, que podrán ser llevados al hombro por los hombres, los Ejércitos conquistarán líneas fortificadas ante las cuales eran impotentes cuando se servían de obuses de 400 mm. También se resolverá la cuestión de la parte a reservar en los Ejércitos de mañana a las tropas aerotransportadas: todas las tropas serán aerotransportables.

Antes de seguir adelante daremos una ligera idea de algunas armas utilizadas hasta ahora por las tropas aerotransportadas o no, y que reúnen condiciones muy apreciables de ligereza. Una de las máximas conquistas del armamento moderno es el cañón sin retroceso. Los cañones sin retroceso de la guerra de 1939 se derivan



*Cañón M-20, de 75 mm., también sin retroceso. Pesa sólo 50 kgs. y puede disparar proyectiles de 6,300 kgs. a más de seis kilómetros de distancia.*



*Batería americana de cuatro cañones sin retroceso de 75 milímetros de calibre.*

del cañón americano "Davis", construído con fines experimentales en el transcurso de la guerra de 1914. El cañón "Davis", abierto por los dos extremos, lanzaba su proyectil hacia adelante, mientras que hacia atrás despedía una mezcla de grasa y de plomo. Los cañones actuales lanzan simplemente, y a mucha mayor velocidad que el proyectil, la mayor parte de los gases procedentes de la deflagración de la pólvora por su abertura posterior. Están formados por un tubo en cuya parte posterior hay una culata que termina en un embudo. El cartucho se compone de un proyectil ordinario y de una vaina agujereada, que permite escapar a los gases hacia atrás. Si $M$ es la masa de proyectil, $V$ su velocidad inicial, $m$ la masa de la pólvora y $v$ la velocidad de los gases, al salir del embudo antes mencionado, el tubo de la pieza, y en consecuencia el afuste, no recibirán reacción alguna si la cantidad de movimiento $m\,v$ de la pólvora es igual a la cantidad de movimiento $M\,V$ del proyectil, sin tener en cuenta la masa de pólvora que escapa por la boca de la pieza una vez salido el proyectil. Como la velocidad de los gases es del orden de los 2.000 m/s. obtenidos en los cohetes, se ve que para tirar a $V = 350$ m/s., bastará con una masa $m$ de pólvora, es decir, del orden de un kilo para una granada de 75 mm. y seis kilos. La utilización de los gases de la pólvora, como masa de retroceso, no es, pues, muy costosa.

Tanto los alemanes como los americanos han puesto en servicio diversas piezas sin retroceso. Las más elementales son la "Bazooka", americana, y el "Panzerfaust", alemán.

Los americanos disponen también del cañón "M-18", de 57 mm., que pesa tan sólo 20 kilos; su longitud es de 1,55 m., y es capaz de lanzar un proyectil explosivo de 1,35 kilos a la distancia de 3.200 metros. Este cañón puede ser disparado sobre el hombro del tirador o encontrándose éste tendido en el suelo.

Otra pieza americana es el cañón "M-20", de 75 mm., que pesa 50 kilos y tiene una longitud de 2,08 metros. Puede ser servido y transportado por dos hombres, y es capaz de enviar un proyectil de 6,300 kilos a más de seis kilómetros. Esta pieza, que ha sido empleada por primera vez en Okinawa, es disparatada sobre el trípode reglamentario de la ametralladora americana de 7,62 milímetros.

Los alemanes disponían también de varias de estas armas, aparte del "Panzerfaust" antes mencionado. Citaremos, en primer lugar, el cañón de 75 mm. "LG-40", destinado a las tropas aerotransportadas. Se trata de un cañón sin retroceso, que lanza los gases por la culata. Su ligereza es extremada gracias al empleo en la construcción de tubos de acero y aleaciones ligeras moldeadas. Con esto el peso de la pieza en posición es tan sólo 147 kilos. La longitud no rebasa 1,14 metros, y la velocidad inicial con el proyectil de metralla es de 365 m/s., teniendo un alcance de 6.700 metros. Este cañón puede disparar tres clases de proyectiles, a saber: granada rompedora, granada de metralla y granada de carga hueca.

Otra pieza alemana sin retroceso es el obús de 105 mm. "LG-40", basado en el mismo principio que el cañón de 75 "LG-40", del que acabamos de hablar. Pesa 388 kilos y lanza el proyectil de metralla con una velocidad inicial de 346 m/s., y el de carga hueca a 375 m/s. Su

alcance es de unos 6.000 metros. También fué construído otro modelo más potente: el obús de 105 mm. "LG-42", cuyo alcance llega a los 7.800 metros.

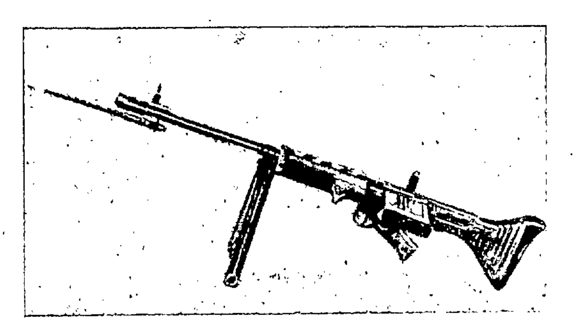
Para terminar esta rápida revista de material utilizado por las tropas aerotransportadas, mencionaremos todavía el fusil alemán para paracaidistas y el "Metascope".

El primero es un fusil automático de 7,92 milímetros, llamado "FG-42" ("Fallschirmjaegergewehr 42"). Puede ser empleado, bien como fusil semiautomático, es decir, con carga automática, pero disparando tiro a tiro, o bien como fusil ametrallador. En razón de su peso reducido (4,9 kilos) y de su longitud (90 centímetros), puede ser utilizado incluso como subfusil "pesado". Dispara el proyectil habitual del fusil "Máuser". Su escaso peso ha sido conseguido mediante el acortamiento del cañón, que tiene tan sólo 480 mm., y dé la bayoneta. El arma mide 90 cms. sin bayoneta y 1,08 metros con bayoneta. La cadencia de tiro es de 600 disparos por minuto, y el cargador lleva 20 proyectiles. Los inconvenientes de este arma son una ligera reducción de la velocidad inicial y la tendencia que tiene a recalentarse rápidamente, lo cual impone un régimen de fuego más estricto que con las ametralladoras ligeras o pesadas. También es un inconveniente el peso de las municiones, que no ha podido ser disminuído y que sigue siendo el obstáculo que se opone a la generalización de las armas automáticas.

En cuanto al "Metascope", es un aparato que sirve para facilitar la concentración en un punto de los paracaidistas que acaban de descender. El "Metascope" es un emisor de rayos infrarrojos, que se coloca en lo alto de una pértiga en el punto de concentración designado y que guía a los paracaidistas, que van provistos de un aparato receptor complementario. Ha sido utilizado durante los últimos meses de la guerra en el frente occidental.

### ¿Será la guerra futura una guerra de desembarcos aéreos?

No existe error más generalizado que el de atribuir a la guerra futura los caracteres de la precedente, en lugar de ver en los mismos una serie de posibilidades casi ilimitadas, de las que un jefe dotado de imaginación extraerá todo un sistema nuevo y completo. El Ejército aerotransportado se presta a ello, al igual que los



*Fusil ametrallador alemán de 7,92 mm. Por su poco peso, 4,9 kgs., y reducidas dimensiones, 90 cms. sin bayoneta y 1,08 con ella, resulta de empleo especial para paracaidistas. Lleva dispositivo para funcionamiento como simple fusil o como fusil automático ametrallador, disparando en esta forma a una velocidad de 600 proyectiles por minuto.*

combates de carros de 1914-18 contenían en germen toda la guerra mecanizada en 1939.

Los desembarcos aéreos han probado su potencia y al mismo tiempo han mostrado sus limitaciones. La guerrilla, apoyada por dichos desembarcos aéreos, ha demostrado ser uno de los medios de desgaste que pueden agotar mejor a las fuerzas de un Ejército obligado a la ocupación de extensos territorios. Las operaciones con grandes efectivos han tenido resultados diferentes: las dos más importantes, montadas, respectivamente, por el Eje y por los aliados, han conocido una gran victoria en Creta y un duro fracaso en Arnhem. En los dos casos el resultado final desmintió los pronósticos previos. El asunto de Creta había comenzado bastante mal para las tropas alemanas, que parecían contenidas en las cercanías de algunos campos de aviación de que se habían apoderado. El desembarco aéreo en Holanda, por el contrario, había desbordado la defensa local en una amplia zona. Pero en Creta la defensa había de ser, finalmente, arrollada por los refuerzos continuos llegados, primero por vía aérea y después por vía marítima, mientras que tras un gran esfuerzo realizado el primer día, la Aviación aliada se encontró con que había agotado en Holanda los recursos humanos reservados para el paso del Rhin. La acción de las tropas aerotransportadas, que se benefician más que ninguna otra del factor sorpresa, está, pues, sometida a las leyes que subordinan el éxito final a la reunión de la mayor cantidad posible de efectivos en el punto decisivo. No será formando dentro de un Ejército de varios millones de hombres a 10.000 ó 20.000 combatientes con vistas al transporte aéreo como se podrá ata-

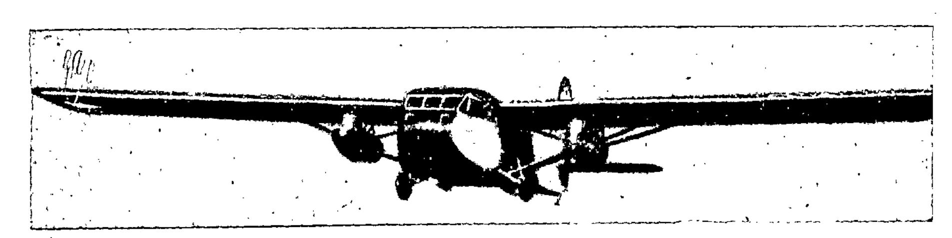
car con probabilidades de éxito a fuerzas de igual composición.

La lección de las operaciones a base de carros de la guerra 1914-1918 fué ya parecida. En los primeros ataques de 1916, británicos y franceses, con medianos efectivos, habían sorprendido al adversario, como lo hicieron los desembarcos aéreos de 1939 a 1945; pero esta sorpresa no impidió que al fin fuesen rechazados con varias pérdidas. En 1916, y con una gran masa de carros, se consiguió fácilmente la rotura de Cambrai, pero no fué explotada; algunos días más tarde el Mando alemán montó un contraataque, que llevó a las tropas británicas a su punto de partida. Cuando las grandes ofensivas aliadas de 1918, la necesidad de la acción en masa de los carros y de la explotación ininterrumpida fué perfectamente comprendida. El mérito de Hítler estriba en haber construído todo un sistema de guerra sobre esta experiencia, atribuyendo a algunos miles de carros la consecución de los éxitos obtenidos antes de su época, con algunos centenares, y haber sabido aplicar este sistema durante los tres años de 1939-1940 y 1941; hasta el momento en que el Mando soviético consiguió detenerlo ante Moscú.

Es mucho más fácil organizar todo un Ejército para la guerra aerotransportada que organizarlo para la guerra mecánica. En este caso es preciso proporcionar a cada combatiente el material pesado y costoso que es el carro, mientras que en el otro basta con disminuir el peso de su armamento hasta el grado compatible con el transporte en avión. Para equipar en 1939 una división blindada, de cada diez, Hítler precisó cinco años; pero el mismo esfuerzo hubiera bastado para transformar en paracaidistas a toda la juventud alemana movilizada.

Si no es posible construir el material volante suficiente para embarcar todo un Ejército en aviones y planeadores, no importa, porque afortunadamente no es necesario. La riqueza del Ejército alemán en Creta no fué su flota de *Junkers Ju-52,* muy inferior en número y en carga útil a los millares de los aviones de que disponía en 1945 el Ejército americano, sino los efectivos de sus tropas, equipadas e instruídas con vistas al transporte aéreo. Durante los pocos días en que se decidió la suerte de Creta, y durante el lapso de tiempo del mismo orden en que resistió la división de Arnhem, una Aviación de transporte establecida sobre la base de la de los aliados en 1945 hubiera transportado más hombres de los que Alemania tenía en todo el frente occidental. La potencia de un Ejército aerotransportado no se medirá, de ahora en adelante, por el número de hombres, y el de 13.500 hombres que fueron depositados en la orilla derecha del Rhin el 24 de marzo de 1945 no es un ejemplo para la organización de mañana, aun cuando la situación difícil en que se debatía entonces la Wehrmacht no le ha permitido rechazarlo.

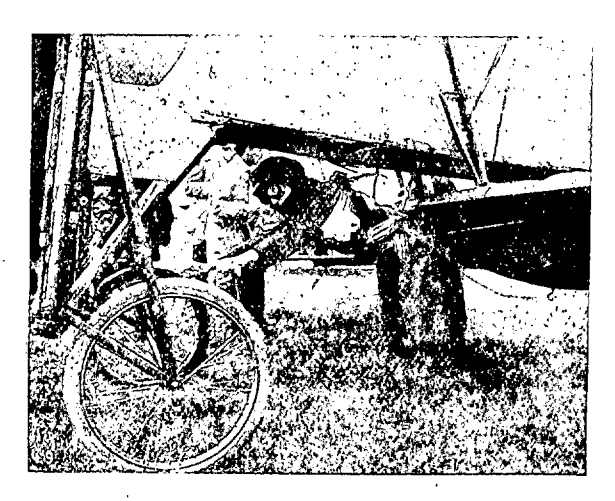
El problema del Ejército aerotransportado, al igual que el del Ejército mecanizado, es el de los sacrificios a imponer para desarrollar el elemento retenido a un grado de potencia adecuado. Para constituir sus divisiones acorazadas en 1939, Alemania ha sacrificado su Caballería y una gran parte de su Artillería. Pero las grandes unidades formadas a cambio no han tenido nada que temer al ser asaltadas por regimientos de Caballería polacos, y en Francia arrollaron el enorme material de las reservas generales de Artillería. El país que cuente para un mañana con el Ejército aerotransportado habrá de sacrificar esta vez sus carros y sus cañones pesados para que centenares de millares de paracaidistas, armados con "bazookas", puedan cercar y destruir tanto las divisiones blindadas como los regimientos de Artillería. El éxito de esta forma de proceder sólo podrá ser sorprendente para quienes no hayan observado que una simplificación parecida del material es la que llevó a Gustavo Adolfo a sus victorias. Sus cañones de acompañamiento, construídos con planchas delgadas, rodeadas de cuero y movidos a brazo, no tenían nada que temer ante los convoyes de piezas tirados por doce caballos.



*El planeador "Waco" CG-4, provisto de dos motores auxiliares.*

# La historia del inventor Lenormand

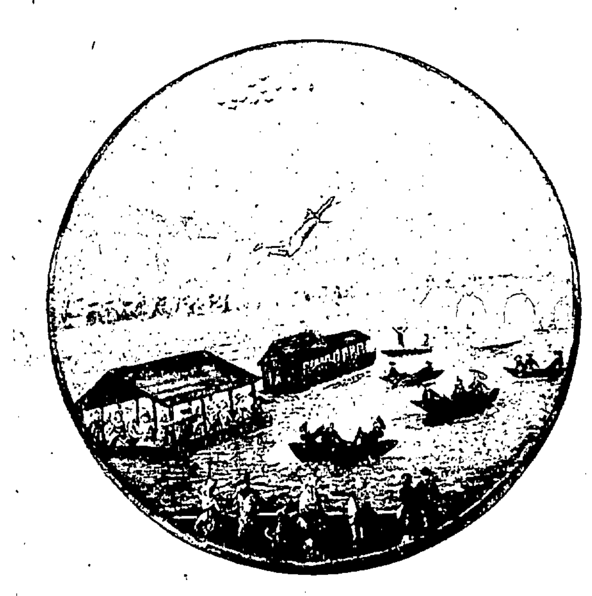
Que el Coronel Cabezas nos hable con admiración, desde estas mismas páginas, del salto dado por Starnes en 1941, es explicable. Todavía en 1932 era el ruso Atanasieff quien ostentaba el "record" mundial, con su salto de 2.000 metros... ¡y fué de 10.000 metros el del norteamericano! No, no fué, en verdad, hazaña de poca monta. Ni por lo que supuso en sí, ni por lo que de fe, ciencia y constancia representaron los innumerables y enojosos preparativos. Por no salir de la revista ni de sus colaboradores, tampoco nos asombra que el Comandante Onrubia se incline ante el salto que el Capitán español Gaspar Pérez de Villagrán diera en el poblado indio de Acoma, siquiera este pasmo haya de consagrarse a la hazaña física más que a la empresa científica, ahí, como es lógico, inexistente. No pasmo, pero sí interés afectuoso quiero yo provocar aquí narrando algo en cierto modo equidistante de la proeza física de Acoma y de la experiencia científica de Starnes, como fué la invención del paracaídas por un cierto monsieur Lenormand, inventor tan cierto como desconocido.



*Mademoiselle Cayat, en sus experiencias de 1914.*
(De *La Esfera.*)



Claro está que, si queremos llenar la historia del paracaídas, remontando aguas arriba su corriente, sería cosa de traer aquí muchos más nombres. Ahí está, y vaya como ejemplo, la anécdota de mademoiselle Cayat de Castella, que, según nos informa una "Esfera" de mayo de 1914, se lanzó en Nevers desde un aeroplano para probar el paracaídas "Pelletier", desde 800 metros de altura, lo cual, aun sin llegar a los 10 kilómetros de Starnes, no dejaba de ofrecer sus riesgos. Y si remontamos mucho más en la historia, aún más allá de Garnerín, primer hombre que, el 22 de octubre de 1797, se lanzó en paracaídas, daremos con un nutrido repertorio de nombres, en parte legendarios, en parte representativos de meros saltos naturales, como el de Acoma; en parte expresión de una seria actividad científica, que no llegó, sin embargo—que nosotros sepamos—, a experimentarse prácticamente. Muchas de las experiencias que Duhem nos presenta como casos de "vuelo batiente" o "a vela" no debieron pasar, totalmente o en parte, de caídas retardadas, es decir, de paracaidismo empírico. Nuestros viejos conocidos, el sarraceno de Constantinopla, el árabe de Córdoba, el emprendedor Marqués de Bacqueville, Besnier, no dejan de tener algo que decir en la historia del paracaídas; y lo mismo las caídas, amortiguadas providencialmente por el viento y la amplitud de las vestiduras, de que dan cuenta las crónicas; caídas que inspiraron a novelistas como Cyrano y nuestro Cervantes, permitieron evasiones, y, en fin, hicieron concebir a Thibaut, de Saint André, en 1784, la idea de un



*El "vuelo" del Marqués de Bracqueville.*
(Del "Musée Aéronautique", de Duhem.)

traje-paracaídas, y originaron la muerte de Reichelt, al arrojarse desde la Torre Eiffel, con un traje de tal género, el 6 de febrero de 1912. Por otra parte, fueron verdaderas máquinas paracaídas las que inventaron Leonardo, Reinhault de Sohms, Fausto Veranzio y Burattini, merecedores de más atención de la que se les ha concedido hasta ahora. Pero, eso sí, sin experiencias prácticas; no se trata, por eso, más que de "precedentes". El comienzo de la verdadera era científica del paracaídas lo hallaremos en... ¿Garnerín? De ningún modo: en Lenormand.

La historia de Lenormand constituye uno de los casos más curiosos en la historia general de la conquista del aire. Porque Lenormand, que es, indiscutiblemente, el padre del paracaídas, es, no ya subestimado, sino omitido absolutamente en muchas historias sobre el particular, que se limitan a presentar el nombre de Garnerín, el cual, en rigor, no fué—repito—sino quien primeramente se lanzó en paracaídas y popularizó el artefacto, lo cual, por supuesto, es mucho, pero no lo es todo. Y por si esto fuera poco, nos encontramos con que frente a ese casi general desconocimiento, alguno de los que pudiéramos denominar "fieles" de Lenormand, llegó a extremar de tal manera las cosas, que le presentó como protagonista de lo que en puridad sólo a Garnerín pertenece: la primacía en el lanzarse en paracaídas. Veamos, pues, qué hizo en realidad Lenormand.

Duhem, en su "Histoire des idées aéronautiques avant Montgolfier", nos contesta a ello con singular detalle y amenidad. A lo que parece, monsieur Lenormand era un estudioso joven, aficionado, como otros muchos en su época, a las ciencias de todo orden, que leía y meditaba, hurtándole ratos al descanso, en la ciudad de Montpellier, harto más apacible que el resto de Francia en el año de 1783. A manos de ese joven fué a parar un día cierta obra en dos volúmenes con este título: "Du Royaume de Siam, par monsieur de la Loubère, envoyé extraordinaire du Roy auprès du Roy de Siam", obra editada en París en 1691, y en cuyo primer tomo, en la página 180, para mayor precisión, según nos advierte escrupulosamente Duhem, se podía leer la historia de las diversiones con que se solazaba el Rey de Siam, a saber: contemplar equilibrios en la cuerda floja, con la ayuda de quitasoles, y cómo uno de los equilibristas, después, se lanzaba desde la cuerda, y, maniobrando diestramente su quitasol, llegaba sano y salvo a tierra. Ya que no con siameses, la experiencia no era cosa desusada en la propia tierra de Lenormand. Duhem nos asegura que en 1771 se congregó en Avignon gente de muy distantes lugares para ver a un perro sujeto a un quitasol elevarse en el aire merced a cohetes y aterrizar después dulcemente, gracias a tan rudimentario paracaídas; pero también nos dice que nada hace suponer el conocimiento de tales experiencias por Lenormand, el cual, por ello, hubo de atenerse exclusivamente a los siameses. Pero éstos le bastaron.

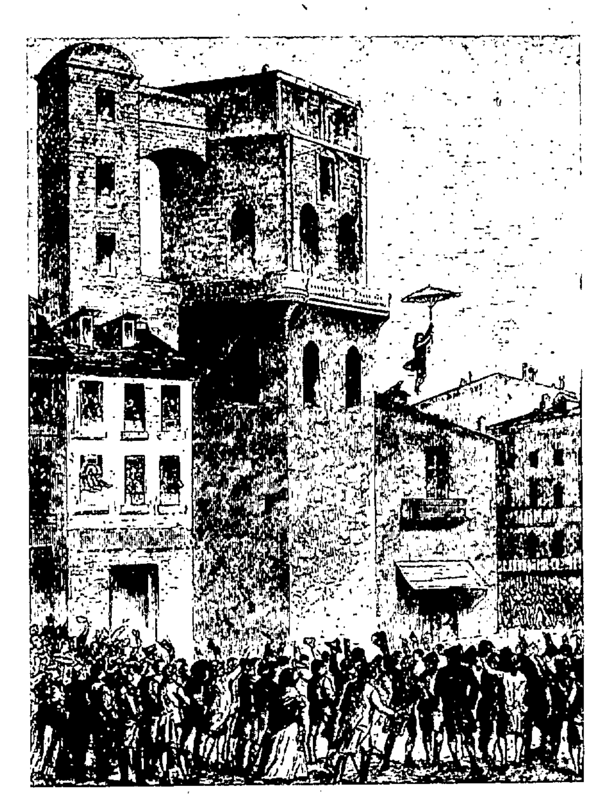
Ignorante igualmente de las máquinas ideadas por Leonardo o Veranzio, el inventor francés se proveyó de dos quitasoles, con los cuales se lanzó sin daño desde la altura de un piso, cerrando, eso sí, fuertemente los ojos, como se nos afirma y sin dificultad creemos. El encerró estas experiencias en el secreto de su jardín, pero ojos indiscretos las contemplaron, bocas aún menos discretas las difundieron, y he aquí que llegaron a conocimiento del abate Pierre Nicolás Berthelon, y que el calvario de nuestro héroe comenzó.

En resumen, y sin entrar en los mil detalles que nos da Duhem: el bueno del abate sólo a medias era bueno; al menos, no lo fué en modo alguno en este negocio. Hombre con inmoderada sed de notoriedad, pero a quien Dios no le había dotado, al parecer, con la facultad de inventar nada, vió en el invento de Lenormand la manera de suplir con arte lo que la natura-

leza no le había proporcionado, y se las ingenió para que Lenormand hiciera una experiencia pública, y aun ostentosísima, puesto que el abate logró que el propio Montgolfier asistiera a ella, en el Observatorio de la Sociedad de Ciencias de Montpellier. Andando el tiempo, un paisano del inventor, Guillermo Luis Figuier, al dar cuenta de la experiencia en el tomo segundo de "Les Merveilles de la Science", llegó a pintar a Lenormand lanzándose del Observatorio. Es la estampa que aquí veis reproducida y que ha circulado profusamente, no obstante su falsedad, pues si no bastara la insuficiencia notoria de la sombrilla empleada en el dibujo para el empeño, sería suficiente el comprobar —como se comprobó—que las casas que rodean al Observatorio existían, sí, en 1868, época del dibujo, pero de ningún modo en el tiempo de la experiencia. Pero la gloria de Lenormand, inocente del todo en las maquinaciones de su coterráneo, puesto que casi treinta años antes, en 1839, había muerto, no necesita de fraudes para existir. Lenormand no se lanzó en persona desde el Observatorio, pero sí lanzó un gato y luego un perro, y dió a su aparato el nombre de "parachute", y escribió después una Memoria en la que calculaba la posibilidad de una máquina apta para sostener a un hombre.

¡Ay, que no fué preciso recurrir a ella, ni a nada, para intentar la experiencia! La experiencia no se hizo. La Memoria no sirvió más que para proporcionar cierto lustre a... Berthelon, por supuesto. El incauto Lenormand se la entregó. Berthelon, que seguramente soñaba (según Duhem apunta) con que la posteridad establecería un paralelo entre su "Discours sur le parachute" y el sonadísimo "Discours sur l'aérostate", pronunciado en noviembre de 1783 por Montgolfier, la presentó a la Academia de Ciencias de Lyon, y, en consecuencia, logró que el "Journal de la Généralité de Montpellier", correspondiente al 29 de mayo de 1784, alabara su nombre..., pero no otra cosa. En sus manos la gran idea quedó estéril, y sin que siquiera le cupiera a Lenormand el consuelo de la notoriedad. En la reseña que Berthelot hace, sólo alude de pasada a un cierto monsieur Le Normand, "que va a hacernos—decía el abate—un paracaídas".

Pero esta especie de ayudante a que ya estaba reducido el inventor había de conocer aún nuevas amarguras. No debidas a Berthelot. Este falleció el 21 de abril de 1800. Pero sucedió, en cambio, que el científico Prieur descubre, entre los papeles dejados a su muerte por el General Meusnier, una carta dirigida a éste por Montgolfier, desde Avignon, el 24 de marzo de 1784, en la cual el inventor del globo describe el paracaídas, da cuenta de ciertas experiencias y sugiere al General la conveniencia de aplicar al Ejército el nuevo descubrimiento. Nosotros, por supuesto, ya sabemos de qué experiencias se trataba; recordemos que Montgolfier asistió al acto del Observatorio, y aún se dignó aprobar el nombre de "parachute", encontrado por Lenormand. Pero Prieur, que no sabía nada de ello, ni corto ni perezoso publicó en los "Annales de Chimie", en el tomo 31, la carta, proclamando, en vista de ella, a Montgolfier como descubridor recatado y modesto del paracaídas. No entremos demasiado en lo que siguió, porque descubriríamos que el gran inventor del globo no quedó muy bien parado. Ni aclaró las cosas, cuando se publicó el ditirambo de Prieur, ni siquiera cuando el oscuro Lenor-



*El grabado de Figuier representando la experiencia de Lenormand.*

(Del "Musée", de Duhem.)

mand, desde el rincón provinciano en que enseñaba física, olvidadas sus experiencias anteriores, protestó, y Prieur, noblemente, recogió la protesta, la publicó el 22 de octubre de 1801 en el tomo 36 de los "Anales", e indirectamente estimuló a Montgolfier para que pusiera las cosas en claro. Montgolfier desdeñó, por lo que fuera, el hacerlo, y así, cuando murió, el 26 de junio de 1810, pudo ser tenido como inventor del globo y del paracaídas. ¿Qué más? ¿No se dijo, inclusive, que personalmente experimentó el segundo? Sin duda, Montgolfier, como otros muchos, hizo experiencias en ese campo, pero ni sus semiesferas fueron anteriores, sino posteriores en tres meses a la experiencia de Lenormand, ni llegan a la perfección del aparato ideado por el primero.

Sin buscarlo, el pobre Lenormand fué tomado como objeto de la que Duhem denomina "la mayor supercheria que se haya cometido jamás en las efemérides de la ciencia"; es justo que la mala pasada que a la historia de la Aviación jugó Guillermo Luis Figuier no nos haga olvidar que a Lenormand se debe nada menos que la invención real del paracaídas. Ese paracaídas que ahora ha permitido a Starnes zambullirse en el vacío desde 10 kilómetros de altura. Sin duda que eso no le habría sido posible realizarlo con probabilidades de llegar salvo a tierra valiéndose de las dos sombrillas de Lenormand; pero no dudéis tampoco que, sin aquel salto primero de Lenormand, desde la altura de un piso y con los ojos cerrados, el salto prodigioso de Starnes nunca habría podido realizarse.

# El vuelo fabuloso de Alejandro



*Grabado representando el vuelo del Emperador Alejandro el Magno.*
(Del "Musée", de Duhem.)

Puestos a prescindir de aviones y globos y demás artefactos mecánicos; puestos, también, a prescindir de toda clase de medios mágicos de vuelo; de cuanto, en suma, puede llevarnos por el camino de los hombres o por el de los demonios, ¿qué nos queda, si queremos volar, que recurrir a los animales? Y a los animales recurrieron, si queréis, científicos: Bacon, Wilkins, Kaiserer—aquel de las águilas uncidas al globo—, mademoiselle Tessiore, Tirot, Lorin, y si preferís novelistas, Cyrano, Morghen, Godwin, Brunt, éstos bien conocidos en esta Sección; y, en fin, para personajes fabulosos, Bertoldino y el propio barón de Munchausen. No legendario, sino real, fué Alejandro el Magno, y, sin embargo, su viaje es la más descomunal fábula que nos ha legado la antigüedad. Y la más difundida. Narradores, copistas, miniaturistas, imagineros, la difundieron a partir del siglo X por toda la Cristiandad; y por toda Europa podéis encontrárosla en pinturas y grabados, marfiles y esmaltes, bronces, músicas, historias. Unas veces contemplamos a Alejandro en un trono, otras en un carro, algunas en una cesta, o en el propio nido de los animales que le conducen, y éstos arrastran, con el emperador dentro; quién le pinta elevado por cuatro grifos, quién por seis, y no faltan los que reducen el motor a dos animales, como en este grabado. En nuestro recuento de cosas pasadas no podía faltar el más asombroso viaje aéreo que imaginara la antigüedad.

## EL HOMBRE Y LA MAQUINA

# Jacobo Garnerin y su paracaídas

Por MANUEL G. DE ALEDO, Capitán de la Escala del Aire.

La Historia de la Aviación posee acaso el cúmulo de empresas más hazañosas realizadas en el menor lapso de tiempo. Las leyendas mitológicas (Icaro, Dédalo, Arquitas de Tarento, los precursores; Leonardo a la cabeza) hubieron de desembocar, en torrentera natural, en una serie de experiencias y aventuras, a cual más arriesgada y hermosa, como en competida pugna de osadía y lirismo, de audacia y poesía. Y, sin embargo, entre todas esas páginas mágicas hay una que ocupa lugar preeminente: nos referimos al rasgo de Jacobo Garnerin, lanzándose en un artilugio por él llamado "paracaída" desde la barquilla de un globo aerostero, en el que se había elevado hasta los 1.000 metros de altura en un 22 de octubre de 1797. Y no somos nosotros quienes hemos concedido a su acto una primacía estética y heroica en la Historia de la Aeronáutica, sino Wilbur Wright, protagonista, en unión de su hermano Orville, de otra maravillosa aventura aérea: la de volar los primeros en un aeroplano propulsionado por motor. La proeza de Garnerin ya es de por sí digna de todo encomio. Pero si además de esto atendemos a la serie de circunstancias adversas que en aquel día concurrieron, como deseosas de dificultar y, por ende, realzar el acto, hemos de reconocer en Jacobo Garnerin uno de los temples más esforzados de la Humanidad.

Veamos cómo todo hubo de suceder:

Es París y en el Parque de Monceau. Una abigarrada multitud contempla, en riguroso silencio, un silencio espeso que casi puede palparse, los preparativos que ante las mil miradas realiza el aeronauta Garnerin. A éste no le impresiona lo más insignificante, ni siquiera la compacta muchedumbre que gregariamente le circunda, ni siquiera tampoco la descarada atención con que escrutan y analizan sus menores movimientos, ni el silencio, ese silencio denso que le rodea y en el que se adormece la manifiesta hostilidad con que todo el gentío aguarda su exhibición. Porque ya es punto de saber que el pueblo de París en pleno tilda a Jacobo Garnerin de solemnísimo embaucador y de embustero redomado, y bien a regañadientes se ha avenido a concederle esa mínima confianza que ahora le prestan con su asistencia. Pero no es sólo el pueblo de París quien considera a Jacobo como un farsante embaucador, explotador cínico y desaprensivo de la ingenuidad de los buenos parisinos, sino que son las mismísimas leyes las que le tratan y consideran como tal, habiendo llegado hasta a procesarle por engaño: precisamente el 25 de octubre, tres días pasados, habrá de verse su causa. Debido precisamente a la proximidad de la causa, es por lo que Garnerin ha solicitado permiso para una nueva exhibición, permiso que le ha sido concedido, aunque a regañadientes, por las autoridades, el cual ha dado lugar a la escena que estamos tratando de relatar y ante cuyo anuncio ha acudido todo el pueblo, entre murmuraciones y diatribas, y abrigando seguramente la secreta esperanza de que esta vez no logre escapar de sus manos, justísimamente airadas, aquel charlatán empedernido.

Porque hay que decir que esta misma muchedumbre del Parque de Monceau ya estuvo congregada en el mismo recinto y que estuvo a punto de linchar a Garnerin cuando éste, habiendo anunciado que se lanzaría al espacio desde la barquilla de un globo, les hizo saber que se veía obligado a aplazar su exhibición a consecuencia de los destrozos causados por el público, en su aglomeración, a la envoltura del globo, lo cual hacía necesaria una suspensión del festejo, con el fin de dar tiempo a proceder a aquellas reparaciones y dejarlo, el globo,

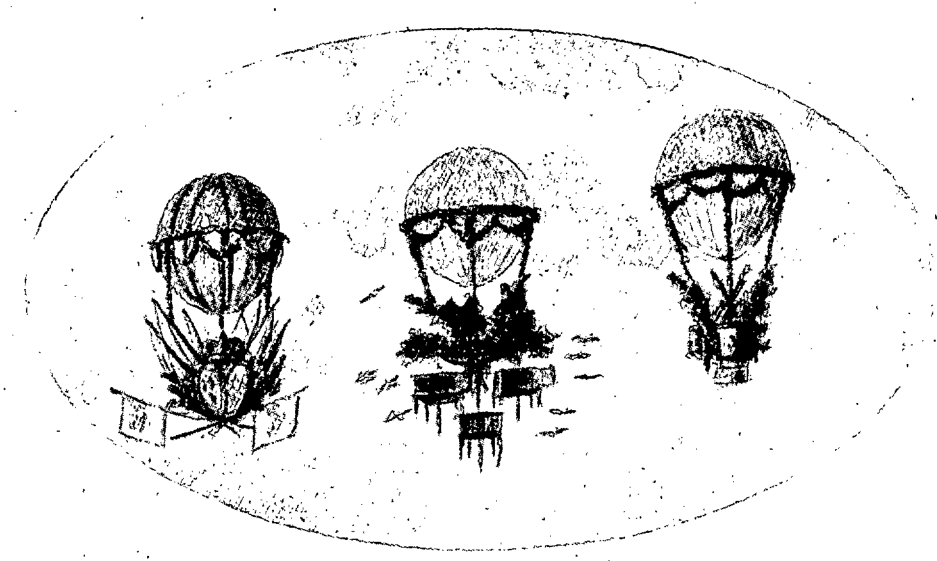
en condiciones de elevarse al espacio. El irritado gentío no quiso avenirse a razones: destrozó totalmente el globo, trató de malparar físicamente al aeronauta, que pudo escapar a uña de caballo, y pidió y obtuvo el proceso del mismo por el supuesto delito de engaño. Por todo lo expuesto es por lo que los parisinos han acudido a Monceau, rezongando y aguardando con mal disimulada impaciencia el anhelado momento de lanzarse sobre su desaprensivo compatriota.

Pero nada de esto deprime ni turba el ánimo del piloto, que despaciosamente retoca y ultima sus preparativos con serena gravedad; y concluídos, Jacobo Garnerin penetra en su frágil barquilla, y a una señal de elegante decisión se mece en su aeróstato ingrávido, libre ...

Subiendo y subiendo Jacobo deja de percibir el conversante rumor que despertara su partida. A medida que asciende aquello se hace más y más pequeño, más y más despreciable. Por más y más que se eleva, el cielo continúa siendo ancho, muy ancho y muy azul. Logrados los 1.000 metros, se asoma a la barquilla. El Parque de Monceau es un punto; París en pleno, apenas algo más; todo cuanto allí abajo se mueve con sus torpes inquietudes permanece inmóvil a su perspectiva; algo así debe de ser, sin duda, la Eternidad. Garnerin escruta una vez más desde su globo. ¿Teme acaso? Sí, teme; pero no vacila. Sabe todo lo que expone en aquel gesto, pero no duda. Y sin más, Jacobo Garnerin abandona la seguridad cierta de su barquilla para entregarse a la peligrosa hondura del espacio. He aquí el gesto que tanto admirara Wilbur Wright. Reconozcamos la fundada admiración del héroe por el héroe.

El descenso fué triunfal: clamores, vítores, gritos, apretujones y aplausos, todo ello entre sorpresa y admiración por una muchedumbre hipnotizada. Nadie, sin embargo, osaría acercarse al héroe, que cruzó imperturbable, con la misma indiferencia, ante el vocerío acogedor que ante el silencio hostil. El no había realizado aquello por ellos, y ni tan siquiera sintió emoción ante la anulación inmediata de su proceso. Nada de ello había buscado, y sí solamente sentir aquella inédita emoción de su salto prístino. Aquel salto lo era todo para él, y entonces, cuando pendía de los amarrajes de su liviano paracaída, era cuando sentía la emoción y la gloria del espacio, del vacío, del cual era un eterno enamorado.

Jacobo Garnerin recorrió Europa entera asombrando a todos los pueblos y naciones con su arrojo y osadía. Y en aquellos minutos, interminables para el público, vertiginosos para él, que precedían y que jalonaban su salto, cuando plenamente se sentía identificado con su máquina, el hombre, el aeroportista Garnerin, sentía el verdadero y, para él, único placer de vivir.



*Globos decorados por Garnerin para una fiesta pública en 1815.*

(De la *Histoire de l'Aéronautique*.)

# Bibliografía

## LIBROS

NEOLOGISMOS, ARCAISMOS Y SINONIMOS EN PLATICA DE INGENIEROS, *por don Esteban Terradas.—Disertación leída en su recepción como Académico de la Real Academia Española el 13 de octubre de 1946, seguido de la contestación del doctor G. Marañón.—298 páginas de 24 × 18 cms.—Madrid. Aguirre.—1946.*

Al considerar el volumen de este "discurso", se comprende que al ser leído en sesión solemne de la Academia, hubo de ser acotado en proporción muy considerable, para caber en la hora, siquiera sea larga, propia de un discurso a ser escuchado.

Contiene, pues, este folleto mucho más que lo propio de una recepción académica; es realmente una monografía profunda sobre el modo de introducir, con propiedad, nuevas voces técnicas en nuestro léxico español, cuya depuración es la misión específica (limpia, fija y da esplendor) de la Academia, misión que ella por sí sola se alaba.

Expone la metodología de tal depuración, y, en lo que constituye lo enorme y enciclopédico de la labor, pasa revista a los diversos aspectos de la técnica moderna, estudiando la procedencia, variedad de versiones y proponiendo vocablo apropiado a su más exacto significado, a la maquinaria y herramental de uso general, a las obras hidráulicas, a los usados en Electricidad y en la revolucionada Física contemporánea; Artillería, Fortificación, asuntos ajenos éstos a la específica y profundísima actividad del autor, en que muestra una asombrosa cultura; en la Artesanía del vidrio, joyería, comercio, relojería, etcétera, etc.

Pero la parte que resulta más interesante de este trabajo, para el aviador, son las 35 páginas dedicadas al léxico de Aerodinámica y propulsión de aviones, necesitado, como el que más, de uniformidad, propiedad y eufonía, ya que los términos por acción del rapidísimo avance de nuestra técnica están sufriendo doble influencia: la que recibimos directamente de Europa, en España, y la que a nuestros hermanos de Hispanoamérica llega directamente de los Estados Unidos de N. A.

Tan extenso como interesante trabajo no ha podido verse libre de erratas, que recomendamos se salven por la "fe" de su final, para poder estudiar detenidamente esta obra, ya que su sencilla lectura no logra satisfacer la curiosidad del aeronauta apasionado.

• • •

LEYES PENALES MILITARES, *por don Rafael Díaz Llanos.—5.ª edición.—1946.*

Ha aparecido la quinta edición de las *Leyes penales militares*, que viene publicando el Teniente Coronel Auditor del Ejército del Aire don Rafael Díaz Llanos. La obra se encuentra de acuerdo con el plan seguido en anteriores ediciones. Se insertan en ella el Código de Justicia Militar actualmente vigente, aprobado por Ley de 17 de julio de 1945; el Código Penal ordinario, modificado por Ley de 23 de diciembre de 1944, y se añaden los oportunos comentarios marginales y citas de jurisprudencia pertinentes, a más de apéndices con la legislación complementaria hasta el 1 de agosto de 1946 y los formularios. Conocida y manejada como es esta obra, no precisa realmente que se alargue más esta breve nota. Concisa, pero acertada, en la selección de jurisprudencia y en las observaciones que aclaran artículos de los Códigos o resuelven dudas sobre ellos, estas *Leyes penales militares* son justamente estimadas por su utilidad. Sus formularios las han hecho recomendables para todos aquellos que, sobre todo si no son juristas, ejercen la función de Derecho en los Ejércitos. Esta quinta edición sigue la línea marcada por las anteriores.

• • •

NUEVA INTERVENCION EN UN ORGANISMO AUTONOMO DE LA ADMINISTRACION DEL ESTADO, *por el Teniente Coronel Interventor don Julio Díaz Baños.*

Entre otras varias obras que han llegado a nuestra mesa de trabajo figura una de la que es autor el Teniente Coronel Interventor don Julio Díaz Baños, Interventor Económico del Servicio Militar de Construcciones.

Con el título de "Nueva intervención en un organismo autónomo de la Administración del Estado, Intervención Económica del Servicio Militar de Construcciones del Ministerio del Ejército", esta magnífica Memoria, irreprochable de presentación y contenido, es el más feliz exponente de la ingente labor de la reconstrucción y engrandecimiento de nuestra Patria, que a pesar de las enormes dificultades de nuestra Guerra

de Liberación, primero, y del conflicto mundial después, está llevando a cabo nuestro glorioso Ejército.

En la primera parte de este interesante trabajo, con amena facilidad, que revela un gran dominio de la materia, se exponen los fundamentos doctrinales de la función interventora, así como el papel importantísimo que le corresponde, no sólo como elemento técnico asesor indispensable del Mando, sino como garantía de aprovechamiento y buen uso que en todo momento se hace de los intereses patrios que le están encomendados.

Luego, tras breves e interesantes notas sobre la creación y objeto de tal organismo, se expone la organización del mismo, extendido por todo el ámbito nacional, que queda dividido en zonas, a todas las cuales llega por igual la acción benefactora de nuestro Ejército en este importantísimo aspecto reconstructivo y creador.

La importancia que dentro de la economía nacional corresponde al Servicio Militar de Construcciones, queda de manifiesto con la contundente elocuencia de los números al considerar que se aproxima a 500 millones de pesetas el importe de la obra contratada y a 50 millones el de la obra terminada desde su creación.

Por último, la acertada y feliz organización dada a la Intervención, que ha hecho posible esa gran profusión de datos en forma de gráficos, estados y cuadros, que avalan esta interesante obra desde el punto de vista comparativo y estadístico.

# REVISTAS

## ESPAÑA

*Avión.*—Número 8, octubre de 1946. Avioneta nacional "HM-5".—Editorial. La futura organización mundial del Vuelo sin Motor.—Las turbinas de gas.—Noticias de todo el mundo.—Ingenios aéreos: El aguijón japonés.—Construcción de un aeromodelo con motor de goma.—Aviones de reacción: El esfuerzo del III Reich.—Un abatido que no está abatido.—Los rayos X y la Aviación.—Avioneta "HM-5".—Reconstrucción de la flota aérea mercante británica. — Posibilidades comerciales de los aviones de reacción.—El helicóptero.—Un gran avión de transporte: El Douglas "DC-4".—Libros.—¿Qué quieres saber? ¿Qué avión es éste?—Sugerencias de nuestros lectores.—Actualidad nacional.—Yo vi nacer la Aviación española.—Disposiciones oficiales.—Pasatiempos.

*Avión.*—Número 9, noviembre de 1946.—Autogiro La Cierva "C-30".—Editorial.—Teoría del Vuelo sin Motor.—Cohetes.—Noticias de todo el mundo — Evolución del autogiro. — Construcción de un planeador.—Aviones de reacción: El esfuerzo del III Reich.—Llegada de los restos de Juan de la Cierva.—Fundamentos del autogiro.—Exhibición en Radlett.—Sugerencias de nuestros lectores.—El vuelo a vela en los Alpes suizos.—Cómo opinan en el extranjero sobre el invento de La Cierva.—El Fairchild C-83 "Packet"—Libros. ¿Qué quieres saber?—Escuela de pilotos de AVION. Yo vi nacer la Aviación española.—Disposiciones oficiales.—Pasatiempos.

*Ejército.*—Número 31, octubre de 1946.—Posible evolución substancial de la guerra del porvenir.—Estacionamiento en montaña.—Construcción de chozas y refugios improvisados. — El famoso caballero don Hugo de Moncada.—El Servicio de Arbitraje.—Divisiones de Artillería en la pasada gran guerra.—Natación.—Más sobre la natación.—La Artillería en la defensa de costas.—Asentamientos de las baterías Nuevas técnicas en la construcción de armamento. — El insecticida español "666".—Información e ideas y reflexiones: Teleférico de circunstancias.—Algunos aspectos militares de la Geografía.—Mapas para una guerra moderna.—Informe del General Eisenhower sobre las operaciones desde el día "D" hasta el día "VE".—Caballos y mulas transportados por aire. — La campaña de El Alamein desde el punto de vista higiénico.

*Revista General de Marina.*—Octubre de 1946.—Algo de historia sobre Códigos de Señales.—Notas al artículo 194 del Código de Justicia Militar. Los nuevos métodos de radionavegación. — Notas profesionales — Historias de la mar.—Miscelánea.—Libros y revistas.—Noticiario.—Ilustraciones.

*Revista General de Marina.* — Noviembre de 1946.—El tubo de rayos catódicos en el "radar" naval.—Algo sobre la expulsión del torpedo del tubo de lanzar.—Midway, la batalla de los portaviones — Notas profesionales. — Historias de la mar.—Miscelánea.— Libros y revistas. — Noticiario. — 123 ilustraciones.

## ESTADOS UNIDOS

*American Aviation.*—Número 8, 15 de septiembre de 1946.—El helicóptero dispuesto para el mercado comercial.— Se pide una coordinación de la investigación meteorológica. — La Eastern Air Lines amplía la base de Miami.— La nueva línea aérea siamesa proyecta unir los puntos clave asiáticos.—La aviación no ofrece amenaza para los transportes marítimos — La PICAO adopta la milla náutica y el kilogramo. Se pide que el CAB regule la tarifa de transporte de mercancías.—El tráfico aéreo de Miami es igualmente importante en todas las estaciones.—Las líneas aéreas hacen planes para utilizar Willow Run.—Opinión de Mc Carran acerca de la regulación de transportes sin sujeción a horario.—La escasez de materiales reduce la producción de aviones.—Taylorcraft ofrece un nuevo avión.—La National Airlines paga 38 c de dividendo.—El TWA trata de suprimir los retrasos producidos por los servicios en tierra.—La inyección líquida de una mezcla de alcohol etílico y agua puede proporcionar impulso extraordinario a los motores de tipo de propulsión por reacción.

*Helicopter.*—Número 10, septiembre de 1946.—La juventud americana y la aviación.—Principios generales del vuelo de ala giratoria.—Las líneas aéreas responden a la coordinación de los servicios aeromarítimos.—Los helicópteros con el Ejército.—Helicópteros correos. Un helicóptero salva en la selva a un soldado herido.—El "XF-5U-1", avión no convencional. — Dificultades que ofrece el helicóptero.—El helicóptero como medio de transporte.—Preguntas y respuestas.—Informe acerca de la retropropulsión.—Libros técnicos.

## INGLATERRA

*Flight.*—Número 1.972, 10 octubre de 1946.—Perspectiva.—El "Sea Otter" civil (adaptación perfecta del avión militar anfibio).—El "Theseus I".—Aquí y allí.—Túneles aerodinámicos para pruebas de gran velocidad.—El "Hawker Fury" y el "Sea Fury". (Los últimos modelos de cazas propulsados por hélices.)—Reparación de estructura de revestimiento activo.—El nuevo "record" de gran distancia.—Noticias de Aviación civil.—El estado de la Aviación civil en 1946.—¿Por qué decimos fuerza "centrífuga"? — Correspondencia.—Aviación militar.

*Flight.*—Número 1.973, 17 octubre de 1946.—Perspectiva — El "Bristol Wayfarer".—Aquí y allí. — Crítica de los medios de investigación alemanes.— El "Morane-Saulnier 57".—El "Short Sturgeon".—Crédito que merecen las turbinas de gas.—Aviación civil.—Correspondencia.—Aviación militar.

*The Aeroplane.*—Número 1.846, 11 octubre de 1946.—Medio de evitar los accidentes aéreos.—Cuestiones del momento.—Análisis de los accidentes.— Estudio del ala del avión.—El problema del volumen de gente al servicio de la Aviación militar.—La RAF contribuye a la exposición de entrenamiento de radio y "radar".—El Airspeed A. S.-57 "Ambassador". — Transporte aéreo: Conferencia contra el visado de pasaportes.—Modelos de pistas.—Control de tráfico aéreo.—Un nuevo aeroplano para el particular.—Correspondencia.